

Département de géomatique appliquée  
Faculté des lettres et sciences humaines  
Université de Sherbrooke

ÉTUDE DE L'IMPACT DE L'ABAISSEMENT DE LA VITESSE  
AFFICHÉE SUR LE COMPORTEMENT DU CONDUCTEUR  
ET LA SÉCURITÉ DANS LE  
SUD-OUEST DU QUÉBEC.

Frédéric Michaud 1979-

Bachelier ès sciences en géographie  
Université de Sherbrooke

Mémoire présenté pour l'obtention du grade de Maître ès sciences (M.Sc.)  
en géographie, cheminement aménagement

Février 2006

© Frédéric Michaud, 2006

I-2142

**Directrice de recherche :**

Lynda Bellalite (Doyenne de la Faculté des lettres et sciences humaines, Université de Sherbrooke)

**Membres du jury :**

Thérèse Audet (Vice-doyenne aux études supérieures et à la recherche de la Faculté des lettres et sciences humaines, Université de Sherbrooke)

Lise Fournier ( Ingénieure, Service des programmes et de la coordination avec les partenaires, ministère des Transports du Québec)



## RÉSUMÉ

Michaud, F. (2005) Étude de l'impact de l'abaissement de la vitesse affichée sur le comportement du conducteur et la sécurité dans le sud-ouest du Québec. Université de Sherbrooke, Département de géographie et télédétection, 133 p.

Au Québec, depuis plusieurs années, la recherche d'une sécurité accrue a motivé la baisse de la limite de vitesse affichée sur des portions de route. Mais, aucune étude de suivi n'avait été réalisée jusqu'à présent. Le ministère des Transports a donc exprimé son désir qu'une étude québécoise sur les impacts de l'abaissement de la vitesse affichée soit menée.

La vaste majorité des expériences étrangères consultées concluent que la limite de vitesse n'a aucune influence sur les vitesses et les accidents. Nous étions donc portés à croire qu'il en était de même au Québec. Pour vérifier si c'était effectivement le cas, nous avons décidé de procéder à l'examen de l'évolution des vitesses et des accidents avant et après les abaissements de la limite de vitesse. Les données proviennent de 20 routes régionales situées dans le sud-ouest du Québec, où une baisse de la limite de vitesse a eu lieu. Nous avons également considéré la perception des citoyens à l'égard de l'effet des baisses de la limite de vitesse sur le comportement des usagers de la route. Pour ce faire, nous avons distribué un questionnaire d'enquête aux résidents riverains des sites d'étude.

Les résultats de cette recherche ne sont pas étonnants. Ils permettent de confirmer l'hypothèse de travail. De fait, sur les sites étudiés les abaissements de la vitesse affichée n'ont eu aucun effet significatif sur les vitesses et sur le nombre d'accidents. Ces résultats ont été globalement corroborés par les résidents sondés, qui affirment majoritairement que la situation n'a pas évolué depuis la baisse de la limite de vitesse. Toutefois, bien qu'ils considèrent que la modification de la vitesse permise n'a eu aucun impact, ils désirent pour la plupart que ces abaissements soient maintenus, et ce, par souci de sécurité.

En somme, il appert que la baisse de la limite de vitesse affichée, utilisée seule, s'avère inefficace à réduire les vitesses pratiquées et à accroître la sécurité. Il semble donc que cette mesure n'atteint pas son but.

**Mots-clés :** Abaissement, vitesse affichée, vitesse pratiquée, comportement du conducteur, sécurité routière, accidents, Québec.

# TABLE DES MATIÈRES

Résumé .....	ii
Table des matières .....	iii
Liste des figures .....	vi
Liste des tableaux .....	viii
Liste des annexes .....	ix
Remerciements.....	x
Avant-propos .....	xi
<b>1. Introduction .....</b>	<b>1</b>
1.1 Choix du sujet.....	1
1.2 Cadre théorique .....	1
1.2.1 Les méthodes de détermination des limites de vitesse .....	1
1.2.2 Limites de vitesse différenciées et uniformes.....	6
1.2.3 Les zones scolaires.....	9
1.2.4 L'abaissement des limites de vitesse .....	11
1.3 Pertinence .....	14
1.4 Objectifs .....	14
1.5 Hypothèse de recherche.....	15
1.6 Limites de l'étude.....	15
<b>2. Méthodologie.....</b>	<b>17</b>
2.1 Type d'étude .....	17
2.2 Sources documentaires .....	19
2.3 Choix des sites d'étude .....	20
2.4 Les données .....	24
2.4.1 Préparation de la collecte de données .....	24
2.4.1.1 Documents de référence .....	24
2.4.1.2 Logistique.....	25
2.4.1.3 Séances de formation.....	25
2.4.2 Campagne de terrain .....	26
2.4.2.1 Durée et territoire couvert .....	26
2.4.2.2 Grilles d'observation.....	26
2.4.2.3 Caractéristiques des sites .....	27
2.4.2.4 Distances de visibilité.....	28
2.4.2.5 Rayons de courbure .....	29
2.4.2.6 Mesure de pente.....	30
2.4.2.7 Prise de photographies.....	31

2.4.2.8	Relevés des vitesses pratiquées .....	31
2.4.3	Données d'accidents .....	34
2.4.4	Questionnaires d'enquête .....	36
2.4.5	Traitement statistique des données .....	39
<b>3.</b>	<b>Description de l'échantillon .....</b>	<b>41</b>
3.1	Caractéristiques des sites à l'étude.....	41
3.1.1	Hiérarchie routière .....	45
3.1.2	Milieu traversé .....	46
3.1.3	Longueur des sites .....	47
3.1.4	Densité pondérée d'accès par kilomètre.....	47
3.1.5	Propriété physique des routes .....	49
3.1.5.1	Propriétés de la chaussée .....	49
3.1.5.2	Les accotements .....	49
3.1.5.3	Éclairage sur rue .....	50
3.1.5.4	Panneaux de signalisation .....	51
3.1.5.5	Stationnement .....	51
3.1.5.6	Intersections et passages piétonniers .....	52
3.1.5.7	Les types accès .....	53
3.1.5.8	Les bâtiments .....	54
3.1.5.9	Recul des bâtiments par rapport à la chaussée .....	55
3.1.5.10	Emprise visuelle .....	55
3.1.5.11	Courbes à proximité des emplacements de relevé.....	56
3.1.5.12	Pentes aux emplacements des relevés .....	57
3.1.5.13	Visibilité en section courante aux emplacements des relevés .....	58
3.1.6	Année d'abaissement de la limite de vitesse .....	59
3.1.7	Vitesse affichée.....	60
3.2	Caractéristiques de la circulation sur les sites d'étude.....	61
3.2.1	Débit journalier moyen annuel (DJMA) .....	61
3.2.2	Nombre de véhicules recensés .....	65
3.2.3	Pourcentage de poids lourds .....	65
3.2.4	Vitesse pratiquée.....	66
3.2.4.1	Vitesse moyenne.....	67
3.2.4.2	85 <sup>e</sup> centile .....	68
3.2.4.3	Écart-type .....	70
3.3	Données d'accidents .....	72
<b>4.</b>	<b>Analyse et résultats.....</b>	<b>75</b>
4.1	Pré-traitement des données de l'échantillon .....	75
4.1.1	Données de vitesse.....	75
4.1.2	Données d'accident.....	75
4.1.3	Données qualitatives du sondage .....	76
4.2	Statistiques descriptives .....	77
4.3	Tests statistiques.....	80
4.4	Résultats .....	81
4.4.1	Évolution des vitesses .....	82
4.4.2	Évolution des accidents .....	84
4.4.3	Particularités régionales .....	88



4.5	Sondage d'opinions.....	92
4.5.1	Questionnaires distribués et reçus.....	92
4.5.2	Profil des répondants .....	93
4.5.3	La perception des riverains à l'égard des comportements de conduite....	94
4.5.4	La perception des riverains à l'égard des vitesses pratiquées .....	96
4.5.5	La perception des riverains à l'égard des accidents .....	98
4.5.6	La perception des riverains à l'égard de l'efficacité de l'abaissement de la vitesse affichée .....	99
4.5.7	Bilan du sondage d'opinion.....	102
5.	<b>Limites de l'étude.....</b>	<b>104</b>
6.	<b>Conclusion .....</b>	<b>106</b>
7.	<b>Références .....</b>	<b>109</b>
8.	<b>Bibliographie complémentaire .....</b>	<b>112</b>
9.	<b>Annexes.....</b>	<b>113</b>

## LISTE DES FIGURES

Figure 2.1: Organigramme méthodologique .....	18
Figure 2.2: Carte de localisation des sites à l'étude .....	23
Figure 2.3: Mesure du rayon de courbure .....	30
Figure 3.1: Distribution des sites en fonction de la densité pondérée d'accès calculée avant l'abaissement de la limite de vitesse .....	48
Figure 3.2: Distribution des sites en fonction de la densité pondérée d'accès calculée après l'abaissement de la limite de vitesse.....	48
Figure 3.3: Nombre d'intersections par site.....	52
Figure 3.4: Répartition des types d'accès sur l'ensemble des sites .....	53
Figure 3.5: Répartition des types de bâtiments sur l'ensemble des sites .....	54
Figure 3.6: Répartition des sites en fonction de la marge de recul des bâtiments.....	55
Figure 3.7: Répartition des sites en fonction de la valeur de l'emprise visuelle.....	56
Figure 3.8: Répartition des sites en fonction de la distance de visibilité aux emplacements des relevés.....	59
Figure 3.9: Répartition des sites en fonction de la vitesse affichée avant l'abaissement de la vitesse affichée .....	60
Figure 3.10: Répartition des sites en fonction de la vitesse affichée après l'abaissement de la vitesse affichée .....	61
Figure 3.11: Répartition des sites en fonction du débit journalier moyen annuel avant l'abaissement de la vitesse affichée.....	62
Figure 3.12: Répartition des sites en fonction du débit journalier moyen annuel après l'abaissement de la vitesse affichée .....	63
Figure 3.13: Répartition des sites en fonction du pourcentage de poids lourds après l'abaissement de la vitesse affichée .....	66
Figure 3.14: Répartition des sites en fonction de la vitesse moyenne avant l'abaissement de la vitesse affichée .....	67
Figure 3.15: Répartition des sites en fonction de la vitesse moyenne après l'abaissement de la vitesse affichée .....	68
Figure 3.16: Répartition des sites en fonction du 85 <sup>e</sup> centile des vitesses avant l'abaissement de la vitesse affichée .....	69
Figure 3.17: Répartition des sites en fonction du 85 <sup>e</sup> centile des vitesses après l'abaissement de la vitesse affichée .....	69
Figure 3.18: Répartition des sites en fonction des écarts-types des vitesses avant l'abaissement de la vitesse affichée .....	71

Figure 3.19: Répartition des sites en fonction des écarts-types des vitesses après l'abaissement de la vitesse affichée .....	71
Figure 3.20: Répartition des sites en fonction du nombre moyen annuel d'accidents avant l'abaissement de la vitesse affichée .....	73
Figure 3.21: Répartition des sites en fonction du nombre moyen annuel d'accidents après l'abaissement de la vitesse affichée .....	74
Figure 4.1: Distribution des sites en fonction des écarts-types avant et après l'abaissement de la vitesse affichée .....	79
Figure 4.2: Distribution des sites en fonction des accidents survenus après l'abaissement de la vitesse affichée .....	80
Figure 4.3: Corrélation de Pearson entre les variations d'accidents, de la vitesse affichée, de la vitesse pratiquée et du DJMA .....	86
Figure 4.4: Évolutions régionales de la vitesse moyenne .....	89
Figure 4.5: Évolutions régionales du 85 <sup>e</sup> centile.....	89
Figure 4.6: Évolutions régionales de l'écart-type.....	90
Figure 4.7: Perceptions des répondants à l'égard des véhicules circulant à cheval sur la ligne du centre de la route depuis la baisse de la limite.....	95
Figure 4.8: Perceptions des répondants à l'égard des conducteurs ne respectant pas les distances de sécurité entre les véhicules depuis la baisse de la limite ....	96
Figure 4.9: Perceptions des répondants à l'égard de la vitesse pratiquée par les véhicules légers depuis la baisse de la limite .....	97
Figure 4.10: Perceptions des résidants à l'égard de la gravité des accidents survenus depuis la baisse de la limite.....	98
Figure 4.11: Perceptions des répondants à l'égard de l'efficacité de l'abaissement de la limite à réduire la vitesse des conducteurs.....	99
Figure 4.12: Perceptions des répondants à l'égard de l'efficacité à rehausser la sécurité.....	101
Figure 4.13: Perceptions des répondants à l'égard du maintien ou non de l'abaissement de la limite.....	102

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3.1: Distribution des sites selon le milieu traversé .....	46
Tableau 3.2: Distribution des sites selon leur longueur .....	47
Tableau 3.3: Les courbes localisées à moins de 200 mètres des emplacements de relevés.....	57
Tableau 3.4: Les pentes situées aux emplacements de relevés .....	58
Tableau 3.5: Distribution des sites selon l'année de modification de l'affichage .....	60
Tableau 3.6: Évolution du DJMA sur les sites d'étude.....	64
Tableau 3.7: Évolution du nombre moyen annuel d'accidents sur les sites .....	73
Tableau 4.1: Mesure de la normalité des distributions .....	78
Tableau 4.2: Résultats du test de <i>Wilcoxon</i> sur la différence entre les moyennes .....	82
Tableau 4.3: Pourcentages de contrevenants à la suite de la baisse de la vitesse affichée.....	84
Tableau 4.4: Évolution des nombres moyens annuels d'accidents.....	85
Tableau 4.5: Mesure de la normalité des distributions des données d'accidents des sites de contrôle.....	86
Tableau 4.6: Répartition des répondants selon leur âge.....	93
Tableau 4.7: Répartition des répondants selon leur degré de scolarité .....	93
Tableau 4.8: Répartition des répondants selon leur secteur d'emploi .....	94

## LISTE DES ANNEXES

Annexe A: La Grille d'observation (Beauceville).....	114
Annexe B: Données des sites à l'étude .....	125
Annexe C: Matrices de corrélation de Pearson .....	135
Annexe D: Le questionnaire d'enquête .....	136
Annexe E: Les commentaires des répondants .....	147



## REMERCIEMENTS

Je désire avant tout remercier ma directrice de mémoire, Mme Lynda Bellalite pour la qualité des conseils fournis, pour le temps qu'elle a accordé à l'encadrement de l'ensemble des travaux et pour les ressources et infrastructures mis à ma disposition lors du déroulement de l'étude.

Merci à M. Guy Lemay, à M. Sylvain Haince, à Mme Lise Fournier et aux différents professionnels des Directions Territoriales concernées du Ministère des Transports pour toutes les démarches réalisées dans le but de rendre accessible les données essentielles au bon déroulement de cette recherche.

Merci également au Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies et au Ministère des Transports du Québec pour avoir appuyé financièrement cette recherche, par le biais d'une bourse d'étude de cycles supérieurs en recherche.

## **AVANT-PROPOS**

Il est important de noter que l'étude décrite dans le cadre de ce mémoire est partie prenante d'une étude plus large subventionnée par le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT). Ainsi, les données et les résultats de la présente étude qui portent sur 20 sites répartis dans le sud-ouest du Québec ont été jumelés à ceux d'une étude similaire dont les sites, également au nombre de 20, sont localisés dans le sud-est du Québec. De plus, cette recherche a été effectuée à la demande du ministère des Transports du Québec.

# 1. Introduction

## 1.1 Choix du sujet

Ce travail, traitant des effets de l'abaissement de la vitesse affichée sur le comportement des conducteurs dans le Sud-Ouest du Québec, s'insère dans le cadre d'une recherche plus large menée au Québec. Cette recherche est subventionnée par le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT). Ainsi, le sujet de ce travail n'est pas le fruit d'un choix personnel. Toutefois, il répond à mes propres intérêts et il constitue le prolongement de ma formation orientée vers le domaine de la sécurité routière. De plus, il s'agit d'un sujet toujours polémique sur lequel relativement peu de recherches ont été menées.

## 1.2 Cadre théorique

Depuis quelques décennies, les préoccupations relatives au rehaussement de la sécurité se font de plus en plus présentes en plusieurs domaines. Ce phénomène a justement atteint le domaine des déplacements routiers. Ainsi, la recherche d'une sécurité accrue a, au cours des dernières années, motivé l'abaissement de la vitesse affichée en de nombreux endroits. Toutefois, il semble incertain que ces abaissments aient les effets escomptés. Donc, il apparaît vital de cerner les impacts des abaissments des limites de vitesse affichées sur les vitesses pratiquées et sur la sécurité. Pour ce faire, il est avant tout nécessaire de comprendre les méthodes de sélection des limites de vitesses. À la suite de quoi, nous traiterons des avantages et inconvénients des limites de vitesses différenciées. Puis, de l'établissement de zone de vitesse réduite en zone scolaire. Et finalement, nous présenteront les résultats et conclusions des études étrangères ayant porté sur l'efficacité de l'abaissement de la vitesse affichée.

### 1.2.1 Les méthodes de détermination des limites de vitesse

La détermination des limites de vitesse est l'un des sujets les plus controversés que l'on retrouve dans la littérature portant sur les transports routiers. Toutefois, les auteurs

s'entendent pour dire que des limites de vitesse appropriées sont nécessaires sur les routes pour assurer un niveau raisonnable de sécurité et d'efficacité des déplacements. Bien que des limites de vitesse légales doivent être établies, elles ne peuvent couvrir chaque route et condition locale. Ainsi, puisque des dérogations sont parfois nécessaires, la plupart des niveaux de gouvernements ont autorisé la modification des limites de vitesse eu égard à certaines conditions locales particulières. Toutefois, il n'y a pas de consensus sur les facteurs qui doivent être considérés pour les dérogations.

Aux États-Unis, les législations des États ont comme base un principe qui commande aux conducteurs d'opérer leur véhicule à des vitesses raisonnables et prudentes eu égard aux conditions existantes. Globalement, la législation des États comprend une limitation de vitesse pour chaque type de route. Cependant, les États et la plupart des localités ont le pouvoir d'établir des zones de vitesse différentes où la vitesse définie par la loi ne correspond pas aux conditions de la route ou du trafic. Les limites définies dans les lois sont basées sur des conditions favorables (bonne température, trafic libre, bonne visibilité, etc.). Toutefois, selon une étude menée aux États-Unis par Humphrey (1998), les conditions et les caractéristiques des routes varient beaucoup trop pour que soit justifiée une approche unique de sélection des limites de vitesse. Dans la plupart des cas, la vitesse du 85<sup>e</sup> centile est utilisée pour déterminer la limite de vitesse permise.

Cependant, cette pratique ne convient pas pour tous les types de routes notamment pour les routes urbaines où le volume de trafic journalier est élevé et où le développement des abords est important. Pour se guider dans la sélection de limites de vitesse appropriées, les législateurs devraient avoir recours minimalement à quatre facteurs : 1) la vitesse de conception, 2) la vitesse du 85<sup>e</sup> centile, 3) le taux d'accidents et 4) la présence et la tolérance policière. Humphrey (1998) considère que la gestion des vitesses doit être appuyée par un système de lois, des procédures de sélection des vitesses permises, une présence policière, des sanctions et l'éducation du public. Toutefois, il conclut que lorsque les limites sont jugées inappropriées par les conducteurs, la présence policière n'aura qu'un effet ponctuel. Mais, la présence policière est nécessaire même si les vitesses affichées sélectionnées sont raisonnables, car une minorité de conducteurs ne s'y conformeront que s'ils perçoivent concrètement la possibilité de détection et la menace de pénalités pour non-conformité.



Selon Tignor et Warren (1990), les limites de vitesse actuelles aux États-Unis dissimulent les conducteurs occasionnellement dangereux parmi ceux qui conduisent de façon sécuritaire. De ce fait, l'augmentation des vitesses à des niveaux plus réalistes n'encouragerait pas des vitesses supérieures. Elles susciteraient plutôt l'accroissement du respect des limites et l'identification des conducteurs à risque élevé. Ils considèrent que les limites de vitesse devraient être établies entre le 70<sup>e</sup> et le 90<sup>e</sup> centile ou environ à 5-10 milles/h (8-16km/h) au-dessus de la moyenne des vitesses pratiquées pour être sécuritaires. Afin de réduire le risque d'accident, les limites devraient être établies de façon à indiquer la vitesse sécuritaire maximale.

Depuis le début des années 1990 aux États-Unis, plusieurs agences de transports ont autorisé des abaissements de limite de vitesse dans différents milieux urbains. Ces pratiques ont été critiquées. Ainsi, une étude parue dans le *Road Management Journal* (Transafety Inc., 1997) portant sur les pratiques de sélection de vitesse aux États-Unis conclut que les agences devraient, avant tout, tenir compte du volume de circulation (DJMA), des propriétés géométriques de la route, du respect des vitesses affichées et de la sécurité. Par conséquent, une modification des limites de vitesse devrait être justifiée par la variation d'au moins un de ces facteurs.

Une étude menée par l'Institute of Transportation Engineers (ITE, 2000) aux États-Unis a démontré que les méthodes de sélection de la vitesse affichée varient grandement entre les différentes agences américaines. Toutefois, la majorité des agences américaines affirment que la vitesse affichée devrait être fixée sur la vitesse du 85<sup>e</sup> centile. Il semble que la vitesse du 85<sup>e</sup> centile s'avère justement le critère le plus utilisé pour sélectionner la vitesse affichée. Les autres critères souvent utilisés comprennent la géométrie de la route, les accidents, la circulation piétonne et le développement des abords. Les différentes autorités qui n'utilisent pas la vitesse du 85<sup>e</sup> centile ont évoqué trois raisons principales, soit : la géométrie de la route, les accidents et les pressions politiques. Selon les auteurs de cette étude, la limite de vitesse affichée, basée sur la vitesse du 85<sup>e</sup> centile, devrait être modifiée seulement si le taux d'accidents le justifie.

Selon une étude menée par Agent et al. (1998), plusieurs méthodes seraient effectivement utilisées pour déterminer les limites de vitesse. Ces méthodes varient du simple jugement arbitraire aux analyses d'ingénierie. Cette étude confirme également que la vitesse du 85<sup>e</sup> centile est le critère le plus fréquemment utilisé pour sélectionner la vitesse affichée. Toutefois, les résultats d'études de suivi tendent à démontrer que fréquemment la vitesse affichée ne correspond pas réellement à la vitesse du 85<sup>e</sup> centile, puisque les vitesses moyennes pratiquées sont couramment au-dessus de la limite permise. De ce fait, les auteurs recommandent que la vitesse affichée corresponde davantage à la vitesse du 85<sup>e</sup> centile. Mais, ils considèrent qu'il est également nécessaire d'utiliser dans certains cas d'autres critères tels que le niveau hiérarchique de la route, les accidents, le développement des abords, la géométrie de la route, les espaces de stationnements et l'activité piétonne.

Najjar et al. (2000) ont réalisé une étude reposant sur une modélisation des comportements des conducteurs sur les autoroutes des États-Unis. L'objectif de cette étude était de quantifier les effets des caractéristiques des routes rurales à deux voies à contre-sens et de leurs abords sur la vitesse du 85<sup>e</sup> centile, avec un nombre réduit de paramètres. Selon les résultats de cette étude, le débit journalier moyen, la largeur des accotements, le type d'accotement et le pourcentage de zone de dépassement interdit permettraient de prédire la vitesse du 85<sup>e</sup> centile avec une précision de plus ou moins 4 %. Toutefois, le modèle n'a pas permis de décrire les relations entre les caractéristiques de la route et la vitesse du 85<sup>e</sup> centile. La seule conclusion qui ressort c'est que la vitesse du 85<sup>e</sup> centile semble être influencée par le type d'accotement. Ainsi, la vitesse du 85<sup>e</sup> centile serait plus élevée lorsque les accotements sont pavés.

La vitesse du 85<sup>e</sup> centile semble effectivement être un critère de premier ordre dans la sélection des limites de vitesse. Ainsi, Crowther et al. (1996) notent que la vitesse du 85<sup>e</sup> centile est le critère de base généralement considéré dans l'établissement des limites de vitesse dans les zones où s'effectuent des travaux routiers. Ils mentionnent également que plusieurs autres facteurs sont fréquemment utilisés (caractéristiques de la chaussée, de l'accotement, la pente, la distance de visibilité, etc.), mais que les ingénieurs en circulation ne s'entendent pas sur leur importance relative.

Une étude menée en Norvège et en Suède par Elvik (2002) avait pour objectif de déterminer les limites de vitesses optimales sur les différents types de route de manière à minimiser le coût total du transport pour la société. Selon Elvik, la légitimité des limites de vitesse est très importante en particulier pour ce qui concerne l'acceptation de celles-ci par les conducteurs. Si les limites de vitesse sont trop basses, elles seront très peu respectées. Toutefois, il a noté un paradoxe c'est-à-dire que les résidents veulent des limites de vitesse très basses mais ne sont pas prêts à s'y conformer lorsqu'ils conduisent. Il a également observé que les panneaux de vitesse en zones résidentielles n'ont que peu d'impacts. Pour pallier cette incohérence, il recommande des mesures de modération de la circulation (*traffic calming*).

En somme, différentes méthodes sont utilisées pour déterminer les limites de vitesse. Ces méthodes peuvent varier du simple jugement arbitraire aux analyses d'ingénierie. Toutefois, la majorité des études utilisent le 85<sup>e</sup> centile comme facteur premier de sélection de la vitesse affichée. D'autres facteurs sont également considérés tels que la géométrie de la route, le développement des abords, le volume de trafic, le nombre d'accidents, etc. Les effets individuels et cumulés des autres facteurs considérés (taux d'accidents, géométrie de la route, développement des abords) sur les vitesses pratiquées n'ont jusqu'à présent pas été clairement définis.

Ainsi, la subjectivité de certaines méthodes sous-tend le besoin de réexaminer les critères et les procédures utilisés pour déterminer les limites de vitesse. Selon Krammes (2000), l'homogénéisation des pratiques de conception et de signalisation des routes est primordiale. Par conséquent, il semble que la sélection des limites de vitesse permises devrait être le fruit d'études d'ingénierie et de consultations entre les ingénieurs, les législateurs, les agents d'application, les officiers de la santé publique et le public. De plus, des études de suivi devraient être menées périodiquement parce que les conditions de la route, les dispositifs de sécurité des véhicules et les comportements des conducteurs évoluent à travers le temps (Humphrey, 1998).

De ce fait, lorsque les limites de vitesse sont correctement établies, les taux de respect sont supérieurs et les conducteurs occasionnellement dangereux peuvent être distingués de la



majorité des usagers. Les limites déraisonnablement basses ont tendance à être ignorées par une majorité de conducteurs. Il est à noter que des résidents demandent et obtiennent souvent la réduction de limite de vitesse, car ils pensent qu'une limite inférieure permet de diminuer les vitesses pratiquées et de réduire le nombre d'accidents. Cependant, il semble que les conducteurs déterminent la vitesse de circulation appropriée davantage en fonction des caractéristiques de la route et du trafic qu'en fonction de la limite de vitesse affichée. Selon Crowther et al. (1996), les conducteurs utiliseraient les limites de vitesse comme des repères lors de situations potentiellement dangereuses. Ainsi, une vitesse affichée qui ne repose pas sur les caractéristiques d'un milieu peut avoir pour conséquence de rendre la vitesse affichée peu crédible aux yeux des conducteurs.

### **1.2.2 Limites de vitesse différenciées et uniformes**

En raison de la crise du pétrole de 1973, les États-Unis ont adopté la loi sur la National maximum speed limit (NMSL) visant à fixer à 89 km/h (55 milles/h) la vitesse maximale permise pour tout type de route de manière à réduire la consommation de pétrole. Les États devaient s'assurer du respect de cette loi par les conducteurs sur leur territoire. Toutefois, la limite de 89 km/h était particulièrement ardue à faire respecter sur certains types de routes comme les autoroutes rurales interétatiques. En ce sens, en 1987, la Surface Transportation and Uniform Relocation Assistance (STURA) a été promulguée. Cette loi fédérale permettait aux États de hausser leurs limites de vitesse de 89 km/h à 105 km/h (65 milles/h) sur les autoroutes rurales interétatiques. De plus, l'abrogation de la National Maximum Speed Limit (NMSL) en 1995 a donné plus de liberté aux États pour fixer les limites de vitesse sur leur réseau routier respectif.

Chaque état avait donc le pouvoir de hausser ou non ces limites de vitesse. Depuis, 40 États se sont prévalus de ce droit et ont modifié leurs limites de vitesse. Parmi les États qui ont décidé d'augmenter les limites de vitesse, certains ne l'ont augmenté que pour les automobiles et pas pour les véhicules lourds et d'autres l'ont augmenté pour tous les types de véhicules. Lorsqu'il y a des limites de vitesse différentes pour les véhicules lourds et pour les automobiles, il s'agit de vitesses différenciées (Differential Speed Limits : DSL). Lorsque les limites de vitesse sont les mêmes pour tous types de véhicules, il s'agit de



limites uniformes (Uniform Speed Limits : USL). L'utilisation de ces différents types de limitation de vitesse a entraîné une controverse en ce qui concerne les avantages et inconvénients des limites de vitesse différenciées (DSL).

À ce titre, plusieurs études ont été menées en vue de déterminer le type de limite de vitesse (les limites différenciées ou uniformes) offrant le plus grand niveau de sécurité et les meilleures conditions de trafic. Ainsi, l'étude de Harkey et Mera (1994), réalisée à partir des données d'accidents et de vitesse de 12 États utilisant différents types de limitation, a démontré que les vitesses moyennes des automobiles sont en général plus élevées que celle des véhicules lourds. Parallèlement, il semble que les vitesses affichées n'ont pas d'effet significatif sur la vitesse moyenne des automobiles et ont un très léger effet sur celle des camions. Selon cette étude, il n'y aurait pas de lien entre le type de limitation des vitesses et les types d'accidents. Ainsi, l'analyse des accidents n'a pas démontré de différence statistiquement significative entre les États ayant adopté une limite de vitesse différenciée et ceux ayant opté pour une limite de vitesse uniforme. Toutefois, dans les États où la limite de vitesse est différenciée, davantage d'automobiles percutent les véhicules lourds par l'arrière. Pour les États où les limites sont uniformes, ce sont les véhicules lourds qui heurtent davantage les automobiles par l'arrière. Mais les conclusions portant sur les accidents sont plutôt incertaines en raison de la disponibilité limitée des données. Toutefois, les auteurs ont été en mesure d'affirmer que lorsque le volume de circulation augmente, les collisions arrière prennent de l'importance, peu importe le type de limitation de vitesse.

En juillet 1988, l'État de Virginie a augmenté la limite de vitesse pour les automobiles sur les autoroutes rurales interétatiques à 105 km/h (65 milles/h) et pour les autobus commerciaux en juillet 1989, sans hausser la limite de vitesse des véhicules lourds. L'État de Virginie a donc adopté des limites de vitesse différenciées. Une étude réalisée par Jernigan et al. (1994) a démontré qu'à la suite de cette augmentation de la limite de vitesse à 105 km/h sur les autoroutes rurales interétatiques, la vitesse moyenne des véhicules et la vitesse du 85<sup>e</sup> centile ont augmenté. Les données recueillies sur les autoroutes rurales interétatiques ont été comparées à celles de l'ensemble du réseau routier de la Virginie pour déceler l'effet des tendances globales. De ce fait, il appert que sur les autoroutes urbaines interétatiques où la limite est demeurée à 89 km/h (55 milles/h), les vitesses moyenne et du

85<sup>e</sup> centile ont également augmenté mais dans une moindre mesure. Ainsi, il y aurait eu une tendance à la hausse des vitesses pratiquées sur le réseau de la Virginie. Les données recueillies dans le cadre de cette étude ont permis de noter qu'il y avait eu également une augmentation du nombre d'accidents et d'accidents mortels sur les autoroutes rurales interétatiques. Toutefois, cette hausse des accidents est dans l'ensemble dû à une augmentation des collisions entre automobiles et non entre automobiles et camions. Donc, il ne semble pas y avoir de preuves claires que ces augmentations soient dues à l'instauration de limites de vitesses différenciées.

L'étude de Garber et al. (2003) réalisée aux États-Unis, ayant pour objectif de comparer les effets sur la sécurité des limites uniformes et différenciées, note également une tendance globale à la hausse des vitesses pratiquées. De fait, les vitesses moyenne et du 85<sup>e</sup> centile semblent avoir augmenté depuis le début des années 1990, sans égard au type de limite de vitesse. Selon leurs conclusions, aucun État américain n'aurait expérimenté une baisse des vitesses pratiquées depuis les années 1990 et ce, peu importe les variations de limites de vitesse. Ainsi, l'augmentation des vitesses pratiquées ne semble pas être un résultat des limites de vitesse uniformes (USL) ou des limites de vitesse différenciées (DSL). Eu égard à la tendance globale à la hausse des vitesses pratiquées, les taux de contrevenants ont augmenté aux endroits où les limites de vitesse sont restées inchangées. En ce qui concerne les accidents, les auteurs concluent qu'il n'y a pas de corrélation entre les taux d'accidents et le type de limites de vitesse. Toutefois, le type de limitation semble influencer légèrement les types d'accidents. En effet, il semble y avoir un peu plus de collisions arrière dans les États aux limites de vitesses différenciées.

Le raisonnement appuyant la mise en place de limites différenciées repose sur le fait que les véhicules lourds ont une décélération plus longue que les automobiles. Toutefois, les détracteurs des vitesses différenciées affirment que ce fait est compensé par la meilleure visibilité des conducteurs de véhicules lourds dû à leur position plus élevée. Les limites de vitesse différenciées (DSL) ont également pour effet d'augmenter l'écart-type des vitesses, ce qui résulterait en une augmentation des interactions entre les véhicules et ainsi en une augmentation des risques de conflits et d'accidents. Toutefois, aucune des études consultées n'a identifié de différence majeure quant au nombre d'accidents ou à la gravité des accidents



entre les États ayant une limite de vitesse différenciée et les États dotés d'une limite de vitesse uniforme. Ainsi, les études n'ont pas réellement permis de démontrer l'existence d'impacts négatifs de l'utilisation de limites de vitesse différenciées sur la vitesse pratiquée, la distribution des vitesses et sur les accidents (Agent et al., 1998). En somme, il n'y aurait encore aucune conclusion satisfaisante soutenant ou rejetant l'utilisation des limites de vitesse différenciées pour les automobiles et les véhicules lourds.

### **1.2.3 Les zones scolaires**

En Amérique du Nord, les zones scolaires à vitesse réduite n'ont pas toutes les mêmes caractéristiques (vitesse affichée, signalisation, longueur, etc.). De plus, les critères utilisés pour déterminer la nécessité d'implanter une zone scolaire à vitesse réduite divergent d'une agence à l'autre. En outre, la capacité de ces zones à accroître la sécurité en permettant d'abaisser les vitesses pratiquées par les conducteurs est à préciser. C'est dans ce contexte que plusieurs recherches ont été menées. Ces études avaient pour but d'évaluer les impacts de l'abaissement de la limite de vitesse affichée sur le comportement de conduite et la sécurité dans les zones scolaires.

Selon une enquête menée en Amérique du Nord par l'Institute of Transportation Engineers (ITE, 2000), les justifications nécessaires à l'installation d'une zone scolaire à vitesse réduite varient selon les municipalités d'un simple critère à des équations complexes. Les critères simples correspondent au volume de circulation, à la vitesse du 85<sup>e</sup> centile, au volume de piétons, etc. La majorité des municipalités (72 %) ont des lois d'État ou des règlements locaux concernant les zones scolaires. Toutefois, près de 28 % des municipalités ont indiqué ne posséder aucune loi ou règlement se rapportant à ces zones. Curieusement, certaines municipalités situées dans les mêmes États ont répondu différemment. Selon cette étude, il semble que près de 80 % des municipalités fixent toujours la vitesse des zones scolaires à une vitesse prédéterminée, variant de 24 à 40 km/h (15 à 25 milles/h). Mais, certaines utilisent plutôt un intervalle fixe de vitesse sous la vitesse affichée normale, soit généralement 16 km/h (10 milles/h). C'est-à-dire que dans une zone où la vitesse affichée serait de 64 km/h (40 milles/h), s'il y avait implantation d'une zone scolaire la vitesse affichée serait de 48 km/h (30 milles/h). Selon cette étude, le type de signalisation installée

dans les zones scolaires varie également d'une municipalité à l'autre (heures du jour, feux clignotants, lorsque des enfants sont présents, etc.). Mais, les municipalités s'accordent pour dire que les zones doivent être clairement identifiées à l'aide d'une signalisation appropriée.

Saibel et al. (1999) ont mené une étude dont l'objectif était d'analyser les effets des différents types de signalisation et de la limite de vitesse dans l'approche de la zone scolaire. Selon cette étude, la limite de vitesse dans la zone d'approche semble avoir un impact sur le respect de la vitesse affichée dans la zone scolaire. De fait, pour les sites où la vitesse de l'approche est de 40 km/h (25 miles/h), les véhicules respectent majoritairement la limite de 32 km/h (20 miles/h) dans la zone scolaire. Toutefois, lorsque la limite dans la zone d'approche est de 56 km/h (35 miles/h), la vitesse moyenne des véhicules dans la zone scolaire est bien plus élevée. Dans les zones où la vitesse de l'approche est de 56 km/h et où la signalisation est dotée de clignotants lumineux, la vitesse moyenne est significativement plus basse que dans les zones dotées d'un autre type de signalisation. Le type de signalisation dans la zone scolaire semble donc avoir un effet sur les vitesses pratiquées. Donc, malgré les coûts engendrés par l'installation et l'entretien des panneaux avec clignotants, ils suggèrent leur implantation dans les zones scolaires où la vitesse est élevée.

En ce sens, selon les résultats d'une étude menée dans le Maine par Koziol et al. (1979), les signaux passifs sont inefficaces à informer les conducteurs des limites de vitesse en zone scolaire. Par exemple, la compréhension des panneaux de limites de vitesse en zone scolaire serait plus élevée lorsque les feux clignotants indiquant un danger sont utilisés. Toutefois, il est à noter que la présence de nombreux panneaux de signalisation et d'autres distractions aux abords de la route atténueraient l'impact du changement de signalisation sur le comportement du conducteur (Koziol et al., 1979).

Selon une étude menée par Crowther et al. (1996) en zone scolaire, la signalisation routière pourrait permettre des réductions de vitesses jusqu'à 8 km/h (5 miles/h). Cependant, même si le public encourage l'instauration de zones scolaires à vitesse réduite près des écoles, le taux de respect des usagers est néanmoins très faible. À cet effet, Saibel et al. (1999) ont noté que les limites de vitesse dans les zones scolaires ne sont pas respectées par une

proportion importante de conducteurs. Toutefois, il semble que les vitesses moyennes pratiquées soient légèrement plus basses lors de la rentrée et la sortie des classes.

En somme, les études portant sur l'efficacité des zones scolaires à vitesse réduite sont encore peu nombreuses. De ce fait, une vaste majorité de municipalités ne disposent d'aucune donnée sur l'évolution des vitesses et des accidents dans les zones scolaires situées sur leur territoire (ITE, 2000). De plus, des réévaluations automatiques ne sont faites que dans moins d'un quart des municipalités en Amérique de Nord (ITE, 2000). Ainsi, il semble que l'efficacité des zones scolaires à accroître la sécurité par la diminution des vitesses pratiquées est encore à préciser.

#### **1.2.4 L'abaissement des limites de vitesse**

Depuis un certain nombre d'années, bien souvent à la suite de requêtes de résidents, les limites de vitesse ont été abaissées sur certaines routes. Mais, les abaissments des vitesses permises ont été principalement supportés seulement par la modification de la vitesse affichée sans qu'il y ait eu de réaménagement de la route ou des abords. L'objectif principal de ces abaissments des vitesses affichées était de rehausser le niveau de sécurité et la qualité de vie dans les quartiers résidentiels en abaissant les vitesses pratiquées par les conducteurs. De fait, quelques études se sont penchées sur l'efficacité de l'abaissement de la vitesse affichée sur les vitesses pratiquées et sur les accidents, ceci pour tenter de répondre à la question de la pertinence de l'abaissement de la limite de vitesse affichée.

Une étude menée à Montréal (Richard et Pellerin, 2001) dans le cadre d'un projet-pilote sur l'abaissement de la limite de vitesse dans les quartiers Plateau Mont-Royal et Côte-des-Neiges a démontré que malgré l'abaissement de la vitesse affichée de 10 km/h, les vitesses pratiquées ont augmenté en moyenne de 3 km/h. Les auteurs concluent donc que l'abaissement de la vitesse affichée de 50 km/h à 40 km/h n'a entraîné aucune variation significative des vitesses moyennes et des vitesses du 85<sup>e</sup> centile. Ainsi, ils n'ont pas jugé nécessaire de faire une étude de suivi des accidents puisque le changement d'affichage ne semblait avoir eu aucun effet sur les vitesses. Selon une enquête effectuée dans le cadre de cette étude, il semble que 58 % des répondants ne s'étaient même pas aperçus du



changement de la vitesse affichée dans leur quartier et seulement 8 % d'entre eux considéraient que les vitesses pratiquées avaient été réduites. Malgré tout, près de 87 % des répondants désiraient que l'abaissement de la limite de vitesse à 40 km/h devienne permanent dans leur quartier et que cette limite soit étendue à tous les quartiers résidentiels de Montréal. En somme, même si l'abaissement de la limite de la vitesse affichée à 40 km/h n'a eu pour ainsi dire aucun impact, les résidents désiraient dans une grande proportion que cette mesure soit étendue à l'ensemble des quartiers résidentiels de Montréal.

L'étude de Morand (1995) dont l'objectif était de déterminer l'impact sur tout le réseau routier parisien d'un abaissement de la limite de vitesse de 60 km/h à 50 km/h a démontré que la vitesse des usagers n'avait pas évolué significativement immédiatement après l'implantation d'une nouvelle limitation. Les résultats de l'étude laissent présager que la limitation de vitesse était davantage respectée deux ans après son implantation. Toutefois, à certains endroits, les vitesses moyennes pratiquées avaient augmenté deux ans après l'implantation. Malgré tout, l'abaissement de la limite de vitesse affichée semble avoir un effet plus grand sur les véhicules roulant à vitesse élevée, puisque les auteurs ont noté leur diminution. Mais il est important de noter qu'à la suite de l'abaissement de la vitesse affichée, le pourcentage de contrevenants est passé de 47 % à 70 %. En somme, les auteurs de cette étude affirment que tout abaissement de la vitesse affichée devrait être accompagné d'une campagne d'information, de sensibilisation et de contrôle, ce qui amènerait probablement un plus grand nombre d'usagers à modifier leur comportement.

L'étude de Ullman et Dudek (1981), dont l'objectif consistait à examiner les impacts de l'implantation de limites de vitesse affichées inférieures à la vitesse du 85<sup>e</sup> centile sur des routes périphériques à rapide développement urbain, a fait ressortir que l'implantation de la limite de vitesse à 72,5 km/h (45 milles/h) aux sites étudiés a eu peu d'effets sur les vitesses pratiquées. Ainsi, l'abaissement de la limite de vitesse affichée a eu peu ou pas d'effet sur la distribution des vitesses. De plus, l'évaluation globale ne démontre aucun changement dans les taux d'accidents. En ce sens, les accidents sévères ne semblent pas avoir diminué. En conséquence, l'abaissement de la limite de vitesse affichée n'a pas permis de réduire la fréquence, ni la sévérité des accidents dans les sites étudiés. En d'autres termes, les limites affichées plus basses n'ont pas renforcé la sécurité. Cette étude, comme d'autres, révèle que

la réduction des vitesses affichées n'est pas suffisante pour modifier la perception qu'ont les conducteurs de la route.

Une étude portant sur l'abaissement de la vitesse affichée sur 133 sites aux États-Unis (Agent et al., 1998) a démontré que globalement les vitesses pratiquées ont peu changé. De plus, les données recueillies n'ont pas permis de supporter l'idée voulant que l'abaissement des limites de vitesse entraîne une diminution des accidents. Cette étude a démontré que la réduction de la vitesse affichée, à une vitesse inférieure à la vitesse pratiquée, a pour effet de ne diminuer que légèrement la vitesse pratiquée et a donc pour effet de faire augmenter le taux de contrevenants.

En ce sens, une étude parue dans le Road Management Journal (Transafety Inc., 1997) concluait que les conducteurs circulent à la vitesse qu'ils jugent appropriée indépendamment de la vitesse affichée. En milieux urbains et ruraux, la vitesse affichée est relativement respectée alors qu'elle est peu respectée en zone de transition. Ainsi, en milieux urbains, les propriétés réduites de la route et la congestion contribuent à des vitesses réduites et dans les milieux de transitions (frange urbaine), la vitesse affichée est moins respectée en raison des propriétés plus généreuses de la route et l'absence de congestion.

Selon Tignor et Warren (1990), les limites de vitesse affichées sont fréquemment trop basses pour être respectées par la majorité des conducteurs. De fait, le respect des limites de vitesse tend à diminuer sur les routes où les limites sont basses, mais il est supérieur sur les routes où l'établissement de la limite a fait l'objet d'une étude.

Tout bien considéré, selon les études examinées, il semble que l'abaissement des limites de vitesse n'entraîne pas une réduction des vitesses pratiquées. En outre, il appert qu'un abaissement de la vitesse affichée qui ne s'accompagne pas d'un réaménagement de la route peut occasionner une distorsion entre les informations fournies par la signalisation et la perception que le conducteur a de la route. En somme, il semble que les conducteurs sont plus enclins à sélectionner leur vitesse en fonction des caractéristiques de la route et des conditions environnantes qu'en fonction de la limite de vitesse affichée (Agent et al., 1998; Bellalite et D'Amours, 2002; Crowther et al., 1996; Harkey, 1994; Krammes, 2000; Ullman

et Dudek, 1981). Ainsi, les limites affichées doivent être raisonnables. Dans le cas contraire, des limites déraisonnablement basses peuvent provoquer le non-respect et un manque de considération envers les limites de vitesse et les dispositifs de contrôle de la circulation. Les conducteurs seraient d'ailleurs peu enclins à respecter une vitesse qu'ils jugent inappropriée.

En définitive, aucune étude n'a permis d'établir clairement un lien entre la baisse de la limite de vitesse et la sécurité. À ce titre, selon la plupart des études, les abaissements de la vitesse affichée s'avèrent inefficaces à réduire les vitesses pratiquées. Ainsi, selon la recension des écrits réalisée, il appert que les abaissements de la vitesse qui ne s'accompagne d'aucune autre mesure ne permettent pas d'accroître la sécurité.

### 1.3 Pertinence

Comme on l'a déjà mentionné, peu d'études ont été menées au Québec jusqu'à maintenant sur les effets de l'abaissement de la vitesse affichée. En outre, à notre connaissance aucune étude sérieuse n'a été menée en milieu rural et sur le réseau supérieur au Québec. À ce titre, l'étude de Richard et Pellerin (2001) qui visait à évaluer l'effet de l'abaissement de la vitesse affichée a été menée exclusivement en milieu urbain, plus précisément sur l'île de Montréal. Ainsi, la présente étude devrait fournir de nouvelles connaissances sur l'expérience québécoise de l'abaissement de la vitesse affichée, de manière à répondre au manque flagrant de connaissances relatives à ce sujet et ce surtout en ce qui a trait au comportement des conducteurs.

### 1.4 Objectifs

La présente étude comporte plusieurs objectifs, qui concourent tous à atteindre le même but, soit de déterminer les effets d'abaissements de la vitesse affichée sur le comportement des conducteurs et la sécurité, sur vingt routes régionales non réaménagées, localisées dans le Sud-Ouest du Québec. Sur le plan théorique, cette étude aspire à une meilleure compréhension du comportement du conducteur lors d'un changement de vitesse affichée. Il



s'agit en fait de comparer les vitesses pratiquées et d'étudier l'évolution du nombre d'accidents avant et après l'abaissement de la vitesse affichée. En outre, l'étude vise à définir les perceptions des riverains à l'égard de l'efficacité des abaissements de la vitesse affichée et à confronter ces perceptions aux effets réels des abaissements de la limite de vitesse affichée.

Un objectif secondaire vise à déterminer si les abaissements de la vitesse affichée ont eu des impacts différents sur les vitesses et les accidents en fonction des régions dans lesquelles ils ont été appliqués.

### 1.5 Hypothèse de recherche

Eu égard aux résultats des expériences étrangères évoqués lors de l'élaboration du cadre théorique, nous sommes portés à croire qu'au Québec les abaissements de la vitesse affichée qui ne s'accompagnent pas d'autres mesures n'ont probablement que peu d'impacts, surtout lorsque l'on considère qu'au Québec le réseau routier est d'ordinaire conçu de manière à limiter les congestions et à faciliter les déplacements de transit et qu'ainsi les infrastructures s'avèrent souvent surdimensionnées en dehors des heures de pointe. De cette façon, un abaissement de la vitesse affichée sur ce type d'infrastructure peut avoir pour conséquence de rendre la limitation peu crédible aux yeux des conducteurs. Or, une limitation qui semble peu crédible risque d'être peu respectée et ainsi de ne pas avoir les effets escomptés. Notre hypothèse est donc la suivante : le seul fait d'abaisser la vitesse affichée n'a pas d'effets sur les vitesses pratiquées par les conducteurs, ni sur la sécurité.

### 1.6 Limites de l'étude

Les limites de l'étude sont liées au fait que nous ne considérons pas les caractéristiques socio-économiques des conducteurs (âge, expérience de conduite, sexe, etc.) ni les propriétés des véhicules (cylindrée, type de véhicule). Or, l'on sait que ces éléments influencent le comportement de conduite mais l'on n'en tient pas compte dans cette étude,

puisque'il s'agit de variables multifactorielles, dont il est pour ainsi dire impossible de cerner l'impact sur le comportement de conduite avec justesse.

## **2. Méthodologie**

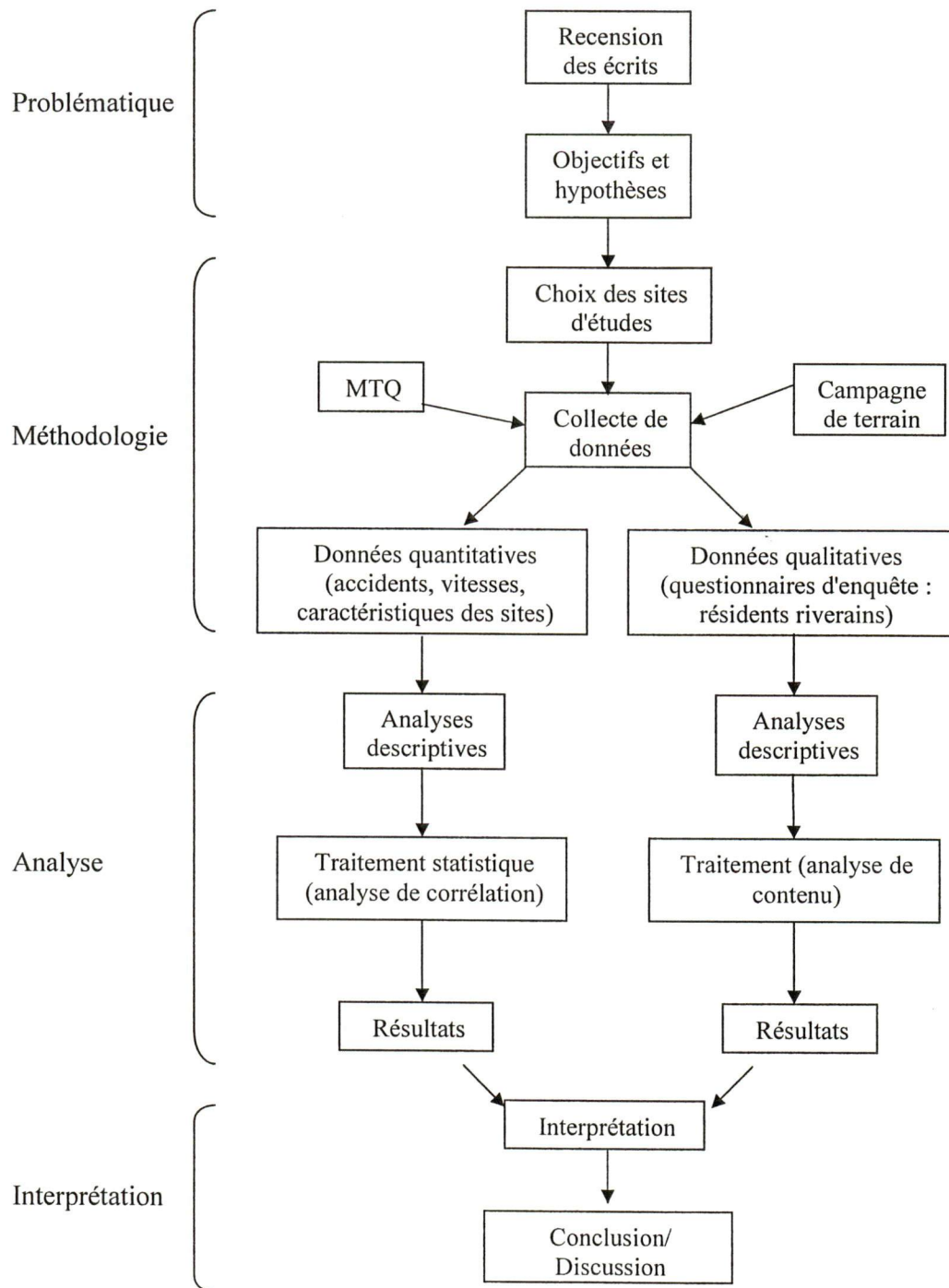
Ce chapitre traite de la méthodologie utilisée dans le cadre de la présente étude. Elle se divise en 3 grandes parties. La première partie traite des différentes sources documentaires utilisées lors de la recension des écrits. La deuxième partie porte sur le choix des sites d'études et la troisième concerne les données utilisées pour mener à bien l'étude. C'est cette troisième section qui est la plus volumineuse, puisqu'elle comprend la préparation de la collecte de données, la campagne de terrain, le questionnaire d'enquête, les données d'accidents et finalement les traitements statistiques appliqués aux diverses données.

Un organigramme représentant la méthodologie utilisée pour le projet de recherche est présenté à la figure 2.1.

### **2.1 Type d'étude**

Cette étude, qui vise avant tout à fournir une information plus complète et plus précise relative aux effets de l'abaissement de la vitesse affichée sur le comportement du conducteur et la sécurité, est essentiellement de type descriptif. Mais, nous pouvons également la considérer comme étant une étude comparative puisqu'elle repose sur la comparaison de deux situations, soit la situation qui prévalait avant les abaissements de la vitesse affichée et la situation postérieure aux modifications de signalisation. Toutefois, elle comporte aussi un certain caractère phénoménologique, étant donné qu'elle tente d'explorer et de décrire les perceptions d'individus par rapport aux abaissements de la vitesse affichée (Fortin et al., 1988, p. 195).

Figure 2.1: Organigramme méthodologique



## 2.2 Sources documentaires

Les prémisses de la présente étude reposent sur une somme considérable d'expériences étrangères relatives à la gestion des vitesses pratiquées. Ainsi, nous avons eu recours à de nombreux documents provenant de sources variées. La principale source exploitée a été la banque de références du U.S. Department of Transportation, soit *Tris Online*, gérée par la Transportation Research Board. En fait, il s'agit d'une banque bibliographique anglophone qui regroupe différents types de documents (articles de 850 périodiques, livres, rapports, thèses, etc.). Ces documents touchent à de multiples aspects de la recherche routière, des transports et de la gestion du trafic. Cette banque, accessible par le réseau Internet, donne accès aux parutions des dix dernières années.

La deuxième source documentaire en importance a été *Urbamet* qui est une banque de données bibliographiques francophones sur l'aménagement, les villes, l'habitat, l'architecture, les équipements collectifs, les transports, etc. Cette banque de données regroupe divers types de documents (périodiques, thèses, rapports d'études et de recherche) qui couvrent essentiellement la France et l'Europe. Cette banque, accessible par le réseau Internet, donne accès aux parutions des trois dernières années.

Puis, nous avons eu recours à la version électronique de *Geographical Abstracts*, soit *Geobase (geography)*, qui est une banque de données bibliographiques anglophone regroupant des documents qui touchent à des domaines divers tels que la géographie, l'écologie et d'autres disciplines connexes (cartographie, météorologie, etc.). Cette banque est accessible sous accès contrôlé par le réseau Internet et elle rend disponible des parutions de 1980 à nos jours. Plusieurs autres banques bibliographiques ont également été interrogées grâce au réseau Internet, notamment : l'*Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST)*, l'*Institute of Transportation Engineers (ITE Journal)*, *Science Direct (Elsevier)*, le *Centre de documentation de l'Urbanisme (CDU)*, le *Catalogue unifié des bibliothèques gouvernementales du Québec (CUBIQ)*, la banque de Transport Canada, les archives de l'*Association Québécoise du transport et des routes (AQTR)* et la bibliothèque centrale de Transports Québec.



Par conséquent, les documents utilisés dans le cadre de ce mémoire sont de types variés. Il s'agit essentiellement d'articles scientifiques et de rapports de recherche. Cependant, d'autres types de documents ont également été consultés tels que des rapports de conférences, des ouvrages thématiques sur la sécurité routière et des résumés d'études. Bref, plus d'une cinquantaine de documents se rapportant de près ou de loin au sujet de la présente étude ont été examinés.

De fait, la documentation recueillie lors de la recension des écrits a servi de fondement à la présente étude. À ce titre, les hypothèses de recherche ont été élaborées à la suite de la consultation des diverses expériences étrangères.

### 2.3 Choix des sites d'étude

Il est avant tout important de noter que le choix des sites d'étude s'est fait en concertation avec le ministère des Transports du Québec. De fait, nous avons procédé à un échantillonnage non probabiliste de type raisonné, c'est-à-dire que l'échantillonnage a été élaboré sur la base de critères basés sur un raisonnement poussé visant à restreindre les effets de variables extérieures au phénomène étudié.

Le critère essentiel de pré-sélection des sites était qu'ils aient expérimenté une baisse de la vitesse affichée et que des données sur les vitesses pratiquées avant le changement de la vitesse affichée soient disponibles. De même, dans le cadre de la présente étude, nous avions besoin de sites où la limite de vitesse affichée avait été abaissée il y a déjà quelques années, de manière à ce que nous mesurions bien l'effet réel à long terme de l'abaissement et non pas l'effet de surprise relative au changement de la vitesse affichée.

En ce qui concerne les caractéristiques des sites en eux-mêmes, il était important que l'on étudie des sites comparables entre eux. Conséquemment, nous avons décidé de porter notre attention sur des routes bidirectionnelles à deux voies contiguës puisqu'il s'agit des routes les plus communes au Québec. Par ailleurs, elles ne devaient pas être situées en milieu

urbain ou autoroutier étant donné qu'il s'agit de milieux qui présentent des dynamiques particulières. Les sites sélectionnés ne devaient pas non plus avoir de problème relatif à leur géométrie ou à la sécurité.

De plus, les sites d'étude ne devaient avoir subi aucun réaménagement de la route ou de ses abords depuis la modification de l'affichage, car l'objectif de cette étude était de mesurer l'impact des abaissements de la vitesse affichée non supportés par d'autres mesures. Parallèlement, il était nécessaire que l'occupation du sol aux abords des sites ait peu changé étant donné que l'occupation du sol influence le comportement des conducteurs. Par exemple, dans un secteur résidentiel, la circulation est généralement plus fluide et moins entravée que dans un secteur commercial. Ainsi, l'évolution de l'occupation du sol d'un site peut être responsable d'une modification du comportement des conducteurs, ce qui pourrait biaiser les résultats de la recherche quant aux effets des abaissements de la vitesse affichée.

Analogiquement, les sites devaient avoir conservé des conditions de circulation analogues avant et après l'abaissement de la vitesse affichée, entre autres en ce qui concerne le débit et le pourcentage de véhicules lourds, puisqu'une modification de l'une ou l'autre de ces deux variables peut entraîner des changements dans le comportement des conducteurs. À cet effet, sur un site qui expérimente une hausse de son débit journalier, on note habituellement une hausse corrélée des accidents et parfois des modifications dans le profil des vitesses pratiquées. Par conséquent, il s'agissait encore ici de limiter les apports de variables extérieures à l'abaissement de la vitesse affichée sur le comportement du conducteur en vue de tenter de circonscrire l'effet seul du changement de la vitesse affichée.

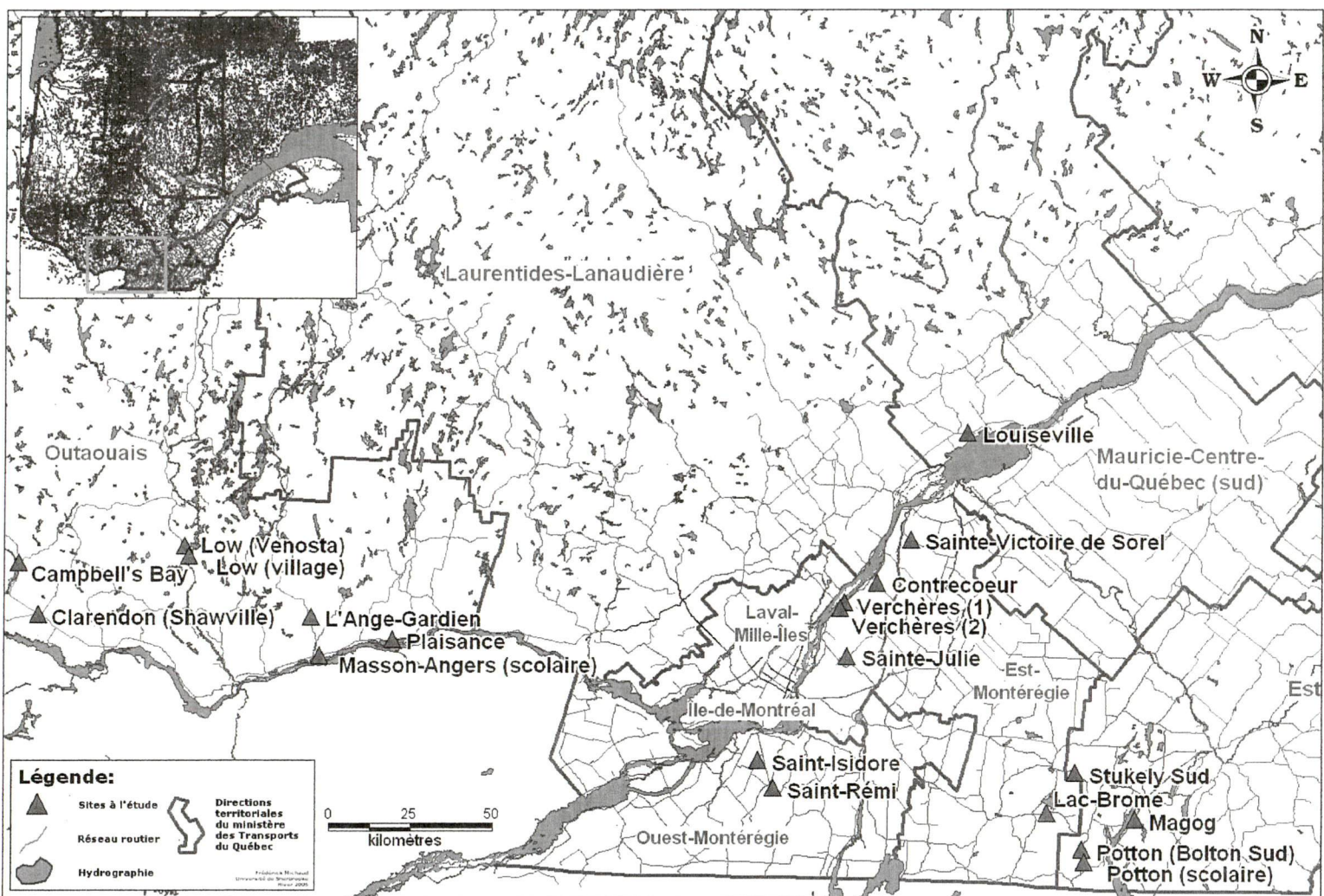
Les sites ont également été sélectionnés en fonction de leur répartition spatiale par région et par leur localisation sur le territoire québécois. Conséquemment, étant donné les ressources limitées disponibles dans le cadre de la présente recherche, certains sites pré-sélectionnés dans la phase initiale ont finalement été éliminés à cause de leur éloignement trop important par rapport à la majorité des sites sélectionnés.

Bref, la liste finale des sites d'étude comportait un total de 20 sites. Ces sites d'étude étaient répartis dans 5 directions territoriales du ministère des Transports, soit : un en Mauricie-

Centre-du-Québec, six dans l'Est-de-la-Montérégie, quatre en Estrie, deux dans l'Ouest-de-la-Montérégie et sept dans l'Outaouais.



Figure 2.2: Carte de localisation des sites à l'étude



Source: Géomatique Canada (2004)

## 2.4 Les données

Les données relatives aux périodes antérieures aux changements de la vitesse affichée ont été fournies par le ministère des Transports du Québec. Ainsi, il nous a été impossible de contrôler en substance la qualité et la variété de ces données. Par conséquent, la collecte de données postérieures aux changements de la vitesse affichée était balisée par les données disponibles avant les abaissements de la vitesse affichée.

À ce titre, la collecte de données demeure dans cette étude comme dans bien d'autres une phase clé de son déroulement. De plus, cette étude revêt un caractère particulier puisqu'elle combine cette approche quantitative à une approche qualitative. De fait, l'approche qualitative repose sur les perceptions des riverains à l'égard de la situation passée et actuelle sur les différents sites d'étude en ce qui a trait aux comportements des conducteurs, aux vitesses pratiquées, aux accidents et à la sécurité. Il est ainsi possible de confronter les résultats des analyses statistiques et des observations faites sur les sites d'étude aux perceptions des résidents, qui ont habituellement une connaissance très fine des problèmes qui surviennent dans leur milieu. Cette confrontation s'avère ainsi un outil d'analyse précieux qui permet d'approfondir l'étude des impacts des abaissements de la vitesse affichée.

### 2.4.1 Préparation de la collecte de données

Avant de pouvoir en arriver à l'analyse, il a été nécessaire de procéder à une campagne de terrain pour récolter certaines données. Toutefois, plusieurs tâches ont été effectuées avant de se rendre sur le terrain. Ainsi, une période de préparation a permis d'élaborer et de mettre en place différents moyens essentiels au bon déroulement de la campagne de terrain. Cette période s'est étendue de janvier à mai 2004.

#### 2.4.1.1 Documents de référence

Conséquemment à la sélection des sites d'étude, nous avons confectionné différents documents à référence spatiale à l'aide d'un système d'informations géographiques, soit : le logiciel *Map Info*. La base de ces documents reposait sur différentes couches thématiques en



format vectoriel qui provenaient de la banque nationale de données topographiques de l'année 2000, et sur des photographies aériennes récentes à grandes échelles (1:5000 à 1:15 000), disponibles à la cartothèque de l'Université de Sherbrooke. Ces documents à référence spatiale avaient pour but de faciliter le repérage et la délimitation précise des sites d'étude lors de la campagne de terrain. Ces documents nous permettaient également de se représenter la physionomie des sites sans avoir à être sur le terrain.

#### *2.4.1.2 Logistique*

Étant donné les contraintes de temps et de budget, la campagne de terrain devait être effectuée sur une brève période, soit au plus quatre à cinq semaines. Il était ainsi nécessaire que la campagne de terrain se déroule rondement et efficacement. Pour ce faire, nous avons évalué le temps requis pour effectuer les mesures de terrain pour chaque site et les distances séparant chacun des sites d'une même région. Ce qui nous a permis de déterminer des itinéraires optimaux pour relier les sites lors de la campagne de terrain de façon à minimiser les frais de déplacements et de séjour.

Parallèlement, le matériel nécessaire à la collecte de données a été rassemblé. Les éléments centraux de ce matériel consistaient en un radar laser lidar UltraLyte100 (Marksman LTI-2020), une caméra numérique Canon PowerShot A60, un jeu de radios bidirectionnelles Motorola, un galon à mesurer, un clinomètre, des grilles vierges d'observations des sites et des questionnaires d'enquête.

#### *2.4.1.3 Séances de formation*

Lorsque toutes les étapes précédentes ont été complétées, la chercheuse responsable du projet de recherche a dispensé deux formations visant à assurer que la campagne de terrain soit menée selon les standards de la recherche en transport. Ainsi, la première séance qui consistait en une simulation d'une situation réelle de collecte de données, avait pour objectif de s'initier aux diverses techniques et méthodes de collecte de données en transport.

En ce qui concerne la seconde séance de formation, elle s'est déroulée sur un site réel d'étude, soit un site situé en Estrie dans la municipalité de Cookshire-Eaton. L'ensemble des

tâches à effectuer lors de la collecte de données a été accompli sur ce site sous la supervision de la chercheuse principale. De cette façon, l'équipe de terrain a mis en pratique toutes les tâches à réaliser au moment des visites de terrain. Cette séance avait également pour but d'assurer l'homogénéité des méthodes de collecte de données.

#### **2.4.2 Campagne de terrain**

Comme mentionné précédemment, il s'agit ici d'une étape centrale de cette recherche. C'est la raison pour laquelle une attention particulière lui a été portée. Les tâches accomplies lors de la campagne de terrain se divisent en trois sections principales, soit : les tâches liées aux comportements des conducteurs, celles portant sur la caractérisation des sites et celles associées aux questionnaires d'enquête.

Dans un autre ordre d'idées, il est important de mentionner que les relevés de terrain ont en tout temps été effectués par une équipe constituée de deux personnes, autant pour des considérations de sécurité que d'efficacité. Ainsi, lors des visites de terrain, les données étaient constamment contre vérifiées par le deuxième membre de l'équipe de terrain.

##### *2.4.2.1 Durée et territoire couvert*

En ce qui concerne le choix de la période de relevé de terrain, nous devons tenir compte du fait que deux sites de l'échantillon étaient situés en zones scolaires. À ces endroits, les données précédant l'abaissement de la vitesse affichée, fournies par le ministère des Transports, avaient été prises durant l'année scolaire. Conséquemment, nous avons convenu qu'il était essentiel que les données consécutives soient prises dans des conditions similaires. Ainsi, nous avons effectué les relevés de terrain au mois de mai de l'année 2004.

##### *2.4.2.2 Grilles d'observation*

Lors de la campagne de terrain, les caractéristiques de chaque site ont été colligées à l'intérieur de grilles d'observations (voir Annexe A). Ces grilles constituaient pour l'équipe sur le terrain un document de travail permettant de s'assurer que toutes les informations nécessaires avaient bien été recensées. Ce document de travail a été élaboré sur la base



d'expériences passées, particulièrement à partir des résultats d'une étude réalisée au Québec qui portait sur l'évaluation du profil en travers sur les comportements des conducteurs (Bellalite et D'Amours, 2002). De fait, les grilles d'observations utilisées dans le cadre de la présente étude considèrent les éléments susceptibles d'influencer le comportement des conducteurs.

#### 2.4.2.3 *Caractéristiques des sites*

Lors de la campagne de terrain, diverses données relatives aux caractéristiques ont été récoltées. Toutes ces données s'avèrent précieuses au stade de l'interprétation des résultats puisqu'il s'agit de données relatives à des variables dont l'influence sur les vitesses pratiquées a été démontré lors de recherches antérieures (Agent et al., 1998; Crowther et al., 1996; Bellalite et D'Amours, 2002). Donc, ces données seront utilisées pour faire la lumière sur les différences de comportement et les particularités notées à certains sites. De cette manière, ces multiples données devraient permettre d'expliquer tout écart par rapport à la moyenne. Tout au long de notre présence sur les sites d'étude, nous avons également consigné toute information susceptible de nous renseigner sur la situation qui prévalait sur place, notamment les comportements illicites et les témoignages des résidents.

À ce titre, nous avons procédé à un inventaire exhaustif des composantes des sites c'est-à-dire des entrées charretières, des intersections, des passages piétons et des cases de stationnement occupées sur et hors rue. Il s'agit ici d'éléments qui conditionnent le comportement des conducteurs en fonction entre autres de leur nombre. Ainsi, toute chose étant égale par ailleurs, un site qui compte un grand nombre de ces éléments apparaîtra plus complexe aux conducteurs qui auront davantage tendance à modérer leur vitesse que s'ils circulent sur un site où ces éléments sont peu nombreux. Par exemple, les accès et les intersections constituent des points de conflits possibles de circulation. Aussi lorsqu'ils sont nombreux, les conducteurs perçoivent l'accroissement du risque, ils ont donc tendance à ajuster leur conduite en ralentissant.

En outre, des données descriptives sur les infrastructures routières ont été noté puisqu'il est reconnu que les propriétés mêmes de la route ont un effet sur les vitesses pratiquées et le

comportement des conducteurs. Ainsi, en présence d'une route large, où les obstacles latéraux sont peu présents et éloignés, les conducteurs seront portés à maintenir une vitesse élevée comparativement à un site ayant des caractéristiques contraires. Donc, les largeurs de chaussée, des accotements, des trottoirs, des pistes cyclables et des cases de stationnement occupés sur rue ont été mesurées à l'aide d'un galon à mesurer de 30 mètres. Nous avons également calculé l'éloignement des obstacles latéraux comme ceux des panneaux de signalisation et des poteaux d'éclairage. Ces éloignements ont été mesurés à l'aide de la fonction distance du radar lidar Ultralyte au laser, qui offre la possibilité de mesurer les distances avec un niveau de précision appréciable c'est-à-dire avec une marge d'erreur inférieure à 0,1 mètre.

Le recul des bâtiments par rapport à la route a également été calculé. À ce propos, les distances de recul des bâtiments ont été mesurées à partir de la ligne de rive peinte sur la chaussée. De cette façon, en additionnant les moyennes de recul des bâtiments de chaque côté de la route avec la largeur de la chaussée elle-même, nous obtenions l'emprise visuelle. Celle-ci est une variable qui influence grandement les vitesses pratiquées. De fait, dans un milieu dit ouvert, c'est-à-dire où l'emprise visuelle est importante, les vitesses pratiquées sont généralement plus élevées par rapport à un milieu plus fermé. Il est important de rappeler que les conducteurs circulent habituellement à une vitesse à laquelle ils se sentent confortables, c'est-à-dire en sécurité. Par conséquent, dans les milieux ouverts les conducteurs peuvent circuler plus rapidement puisque la distance d'anticipation est élevée.

#### 2.4.2.4 *Distances de visibilité*

Les distances de visibilité en section courante ont également été mesurées à l'aide de la fonction distance du radar laser pour chaque endroit où un relevé des vitesses pratiquées a été effectué. Cette mesure permet de déterminer la longueur maximale de chaussée qu'un conducteur peut apercevoir devant lui. Il s'agit d'une variable importante à considérer lors de l'interprétation des résultats, puisque les vitesses pratiquées peuvent y être corrélée. Notons que dans le cas où la distance de visibilité mesurée était supérieure à 350 mètres, c'est cette valeur qui a été notée. Selon les normes du ministère des Transports du Québec, pour une vitesse de 110 km/h, la distance de visibilité d'anticipation d'arrêt est de 240 mètres

(MTQ, 1994). Par conséquent, la distance maximale de 350 mètres a été jugée largement suffisante.

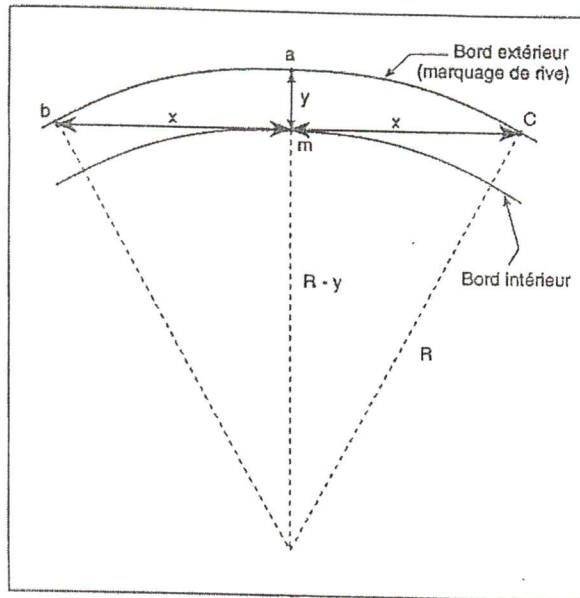
#### 2.4.2.5 Rayons de courbure

Le radar laser a également été utile lorsqu'il a été nécessaire de mesurer les rayons de courbure, c'est-à-dire lorsqu'une courbe était présente à moins de 200 mètres d'un point de relevé des vitesses pratiquées. Ils ont été mesurés car ils ont un impact sur le comportement des conducteurs. Par exemple à l'approche d'une courbe prononcée, les conducteurs ont tendance à réduire leur vitesse. Ainsi, il apparaissait nécessaire de quantifier les rayons de courbure. Il est à noter que la procédure utilisée pour mesurer les rayons de courbure est tirée de Baass (1993). Ainsi, pour mesurer un rayon de courbure (Figure 2.3), les deux membres de l'équipe de terrain se positionnaient tous deux au début de la courbe sur la ligne de rive extérieure. Puis, l'un d'eux s'engageait dans la courbe tout en demeurant sur la ligne de rive extérieure et en visualisant une droite le reliant à son partenaire. Celui en mouvement devait s'immobiliser au moment où la droite imaginaire touche l'autre ligne de rive, c'est-à-dire la ligne de rive située à l'intérieure de la courbe. À ce moment, la distance entre les deux membres était mesurée à l'aide du radar laser. Cette distance combinée avec la largeur de la chaussée nous permettait de calculer le rayon de courbure, grâce à la formule

suivante: 
$$R = \frac{x^2 + y^2}{2y}$$



Figure 2.3: Mesure du rayon de courbure



Baass (1993, p. 611)

#### 2.4.2.6 Mesure de pente

La déclivité est aussi considérée comme étant une variable qui influence la vitesse des conducteurs. De fait, la déclivité augmente l'énergie cinétique et donc la vitesse des conducteurs descendant une pente, ceci à cause à la force gravitationnelle. Conséquemment dans cette situation la présence d'une pente peut induire des vitesses supérieures aux véhicules la descendant si les conducteurs ne compensent pas cette force additionnelle par une résistance supplémentaire en freinant. De plus, en direction inverse, dans l'anticipation d'une pente à gravir un conducteur peut être porté à accélérer pour contrebalancer l'effet qu'aura sur lui la force gravitationnelle, de manière à maintenir une vitesse qu'il juge appropriée même dans la pente. Sachant ceci, il est apparu opportun d'effectuer des mesures de pentes, lorsqu'il y en avait une à moins de 200 mètres d'un point de relevé des vitesses pratiquées. Ces mesures ont été faites à l'aide d'un clinomètre. Pour ce faire, il s'agissait essentiellement de positionner le clinomètre dans le haut de la pente et de viser une cible installée dans le bas de cette même pente. Ensuite, il suffisait d'ajuster l'appareil avec la vis de nivellement pour obtenir la valeur de la pente en degrés.



#### 2.4.2.7 *Prise de photographies*

À chaque site d'étude, des photographies numériques ont été prises. Ces photographies avaient entre autres pour but d'illustrer les perspectives visuelles aux différents points de relevés et ce, pour chaque sens de la circulation. De plus, à chaque point de relevé, des photographies de la chaussée ont également été prises pour en qualifier l'état. Pour ce faire, un étalon de mesure était placé sur la chaussée avant la prise de la photographie. De cette façon, nous sommes en mesure de qualifier l'état la chaussée sur une échelle allant de médiocre à excellente, en passant par moyenne/bonne. Ceci a été effectué puisque l'état de la chaussée est une des variables impliquées dans la sélection d'une vitesse jugée appropriée par les différents conducteurs. Car, bien que moins importante comme critère de sélection de la vitesse par un conducteur, que les variables précédentes, l'état de la chaussée a un impact. Ainsi, sur deux sites comparables, mais dont la qualité de la chaussée diffère grandement, la vitesse sera généralement plus élevée sur le site où la chaussée est d'excellente qualité comparativement au site où la qualité de la chaussée est médiocre (MTQ, 1994).

Il est à noter que toutes les photographies prises lors de la campagne de terrain ont été numérotées et consignées sur les plans des sites et à l'intérieur des grilles d'observations. De plus, les photographies prises lors de la campagne de terrain ont été insérées dans les grilles d'observations informatisées.

#### 2.4.2.8 *Relevés des vitesses pratiquées*

Comme l'étude porte principalement sur l'évolution des vitesses pratiquées et des accidents à la suite des abaissements de la vitesse affichée, les relevés de vitesses sont une tâche centrale de cette étude. En effet, une grande part des analyses statistiques réalisées repose sur les données de vitesses. Il est à noter que les données de vitesses antérieures aux changements des vitesses affichées ont été fournies par le ministère des Transports, mais que les données postérieures aux modifications de la vitesse affichée devaient être relevées dans le cadre de la présente recherche.

En premier lieu, compte tenu que les sites fournis dans le cadre de l'étude varient grandement en longueur (de 100 m à 5,1 km), nous nous sommes questionnés sur la pertinence d'effectuer un seul relevé de vitesse par site d'étude, surtout pour les sites les plus longs. Car, dans le cas des sites longs de quelques kilomètres, nous présumons que les vitesses pratiquées n'étaient probablement pas toutes homogènes à travers l'ensemble du parcours. Donc, nous avons estimé que dans le cas des sites les plus longs, il serait plus judicieux d'effectuer plus d'un relevé de vitesse. Ceci nous a mené à établir une règle de décision, inspirée des travaux de Ullman et Dudek (1981). En effet, ces derniers considèrent que pour les longs segments, trois relevés de vitesses sont préférables pour avoir un portrait d'ensemble, c'est-à-dire un après le premier tiers du parcours, un à la demi et un après le deuxième tiers. Ainsi, nous avons statué que le nombre de relevés à exécuter sur un site serait dépendant de sa longueur. Par conséquent, nous avons décidé d'effectuer pour chaque site un relevé par kilomètre de longueur, jusqu'à concurrence de trois. Donc, pour un site de moins de 2 km, un seul relevé de vitesse a été réalisé. Pour un site entre 2 et 3 km, deux relevés ont été effectués et trois relevés ont été accomplis pour les sites de plus de 3 km. En conséquence, sur la majorité des sites, c'est-à-dire 16, un seul relevé a été effectué, alors que deux relevés ont été faits sur deux sites et trois relevés ont été réalisés sur 2 sites.

En ce qui concerne le choix des emplacements des relevés de vitesses, ils ont été sélectionnés après avoir parcouru à plusieurs reprises le site à l'étude. À ce titre, les relevés de vitesses pratiqués devaient être effectués, lorsque possible, à des endroits plats et rectilignes. De plus, ces emplacements devaient, lorsque possible, être situés à plus de 200 mètres des limites de la zone où la vitesse affichée avait été abaissée. Ainsi, nous avons décidé de conserver une zone tampon permettant de s'assurer que les conducteurs ont eu tout le temps nécessaire pour ajuster leur vitesse et leur comportement en fonction de la nouvelle limitation et ce, même si eu égard à la législation routière québécoise, les conducteurs sont tenus de modifier leur vitesse avant même de pénétrer dans une zone où la vitesse permise est inférieure à la limite de vitesse de la zone d'où ils proviennent.

De fait, une zone tampon de 200 mètres s'avère plus que suffisante. Il est reconnu que le temps de réaction des conducteurs varie généralement entre une et deux secondes (SETRA, 1992, p.182) et que conséquemment, pour une vitesse de 90 km/h, un conducteur parcourt

entre 25 et 50 mètres avant de réagir. Ainsi, en utilisant une distance de 200 mètres, nous quadruplons la distance requise par les conducteurs, sans compter que dans la majorité des sites étudiés, la vitesse des conducteurs est inférieure à 90 km/h. Ce qui résulte en une distance de réaction moindre. De ce fait, les 200 mètres considérés s'avéraient plus que suffisants pour l'ensemble des sites d'étude.

Pour revenir aux relevés eux-mêmes, il est important de noter que bien que les relevés étaient effectués à partir d'une voiture banalisée, il était nécessaire de situer le véhicule à des endroits où il attirait au minimum l'attention des conducteurs de manière à ce qu'il n'influence pas les vitesses pratiquées. Toutefois, il était également essentiel de disposer le véhicule de manière à ce qu'il n'y ait pas un angle supérieur à  $10^\circ$  entre le rayon du radar et la trajectoire des véhicules visés puisque cet angle de visée influence la précision de l'appareil. De fait, plus cet angle est important, plus les vitesses recueillies sont inférieures aux vitesses réelles.

De plus, lors de la prise des vitesses, nous devions nous assurer de prendre la vitesse des véhicules dont la circulation n'était pas entravée donc non rattachés à la congestion ou qui n'effectuaient aucune manœuvre particulière telle qu'un virage ou un arrêt. Car de telles données influencent à la baisse les moyennes de vitesses calculées, ce qui peut en biaiser l'interprétation. En outre, les données de vitesses recueillies devaient être discriminées en fonction du sens de circulation et du type de véhicule (véhicules lourds ou véhicules légers). La discrimination entre les véhicules lourds et les véhicules légers a été effectuée puisque le comportement de ceux-ci peut diverger par rapport à différentes situations. Par exemple, les caractéristiques intrinsèques des véhicules lourds leur confèrent inévitablement, par rapport aux automobiles, une accélération et une décélération plus longues. De fait, cette discrimination nous permet d'affiner l'interprétation des résultats.

En ce qui concerne la durée des relevés, elle était conditionnée par le débit de véhicules puisque les relevés de vitesses se terminaient après trois heures ou lorsque l'on avait noté 200 observations. Ainsi, le temps nécessaire pour effectuer les relevés des vitesses pouvait fluctuer, mais il ne pouvait dépasser trois heures par relevé. En somme, nous avons procédé de la même façon que le ministère des Transports du Québec.



Finalement, toutes les données de vitesses prises lors de la campagne de terrain ont été informatisées. Par la suite, les données de chaque site ont été traitées et classées par incréments de 10 km/h afin de pouvoir utiliser les grilles de distribution des vitesses du MTQ dans lesquelles ont été calculées : la moyenne, l'écart-type, le 85<sup>e</sup> centile et les taux de contrevenants. Pour terminer, les valeurs obtenues ont été compilées dans une matrice en vue des analyses statistiques.

### **2.4.3 Données d'accidents**

Puisque l'objectif de cette étude est de cerner l'effet de l'abaissement de la vitesse affichée sur le comportement de conducteur et la sécurité, nous avons décidé de procéder à l'analyse de l'évolution des accidents n'impliquant pas la conduite avec facultés affaiblies ou les collisions avec animaux aux sites d'étude avant et après les abaissements. Cette décision repose sur le fait que ces types d'accidents ne correspondent pas à la problématique de la recherche.

Afin d'élaborer la méthodologie employée lors de l'analyse des accidents, nous avons eu recours à l'approche proposée par Hauer (1997). Ce dernier recommande, étant donné le caractère imprévisible et aléatoire des accidents, de ne jamais travailler avec des nombres absolus d'accidents. Il favorise plutôt l'utilisation de nombres moyens annuels établis idéalement sur des périodes de cinq ans. Nous avons donc effectué une requête au MTQ pour obtenir les données d'accidents des cinq années précédant l'année de l'abaissement de la vitesse affichée et des cinq années suivant l'année de l'abaissement pour chaque site d'étude. L'année même de l'abaissement n'a pas été considérée puisqu'on la considère comme une année d'ajustement à la nouvelle limitation. De plus, pour la majorité des sites d'étude, il ne s'était pas encore écoulé cinq ans depuis l'abaissement de la vitesse affichée. Selon Hauer (1997) cette situation a peu de conséquence. En fait, il affirme que l'utilisation de nombres moyens annuels établis sur des périodes inférieures à cinq ans offre également des résultats valides. Par conséquent, ceci n'entache pas la validité des nombres moyens d'accidents calculés.



À ce propos, les données proviennent du ministère des Transports, qui les a lui-même reçues de la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ). En fait, ce sont les policiers de la Sûreté du Québec et les policiers des corps municipaux qui interviennent dans le processus puisqu'ils sont chargés d'effectuer un rapport d'accident sur les lieux de l'événement. Ces rapports d'accidents sont ensuite transmis à la SAAQ, qui effectue un transfert des rapports papiers sous forme numérique. Ainsi, la SAAQ élabore une matrice de données d'accidents, qui est ensuite transmise au MTQ alors que les rapports d'accidents eux-même demeurent confidentiels. Lorsque les données d'accidents informatisées se retrouvent au MTQ, chaque direction territoriale est responsable de procéder à la localisation des accidents sur son réseau routier. Les accidents sont alors localisés à l'aide du code usuel du ministère des Transports, soit : la route-tronçon-section-chaînage. Toutefois, cette façon de procéder a pour conséquence d'entraîner des délais dans la disponibilité des données. Par ailleurs, certaines directions territoriales du ministère des Transports ont, dans les années passées, accumulé du retard en ce qui concerne la localisation des accidents et n'ont toujours pas rattrapé ce retard. C'est la raison pour laquelle les données soumises n'étaient pas toutes complètes. Dans ces conditions, nous avons dû fixer un seuil d'acceptabilité des données. Ainsi, nous avons rejeté les années où moins de 85 % des accidents ont été localisés dans l'ensemble de la direction territoriale, ceci pour chacune des directions territoriales.

Enfin, les données d'accidents retenues ont été compilées et traitées. Pour ce faire, nous avons regroupé les accidents en fonction du type d'impact. Ce qui nous a donné sept classes, soit : les collisions frontale, arrière, à angle droit, oblique, latérale, celles impliquant un seul véhicule et finalement un classe regroupant tous les autres types de collision. Ensuite, ces données d'accidents ont été géoréférencées à l'aide d'un système d'information géographique, soit le logiciel *Map Info*, pour en tirer des cartes de localisation des accidents pour chacun des sites d'étude de manière à révéler d'éventuelles concentrations d'accidents. Puis, les données d'accidents ont été soumises à divers tests statistiques de façon à pouvoir constater l'évolution des accidents avant et après les abaissements de la vitesse affichée.

#### 2.4.4 Questionnaire d'enquête

Certes les données de nature quantitative récoltées constituent le cœur de la présente étude. Toutefois, des données de nature qualitative ont également été considérées. Ces données ont essentiellement été amassées grâce à un questionnaire d'enquête distribué lors de la visite des sites dans les boîtes aux lettres des résidants qui vivaient à l'intérieur des limites des zones étudiées (voir Annexe D). De fait, un sondage était distribué à chaque unité de logement. Notons toutefois que quelques sondages ont été donnés en main propre lorsque les résidants entraient en contact avec l'équipe lors des visites de terrain. Toutefois, la manière de procéder était la même pour tous. En d'autres termes, les questionnaires d'enquête étaient auto-administrés par les résidants. Ainsi, ceux qui le désiraient devaient compléter le questionnaire et le retourner par la poste dans une enveloppe-réponse affranchie et adressée fournie avec le questionnaire d'enquête. Cette façon de procéder permettait de supprimer l'influence possible que peut avoir un intervieweur sur des personnes sondées. De plus, les questionnaires d'enquête ne comportaient aucune section relative à l'identification des répondants. Ceux-ci pouvaient donc prendre part au sondage tout en demeurant anonymes. Ainsi, les répondants pouvaient, bien sûr, s'ils le désiraient, inscrire leur opinion librement sans aucune pression.

Le questionnaire d'enquête comportait quatre parties qui incluaient une série de questions fermées et ouvertes. La première partie du sondage portait sur 15 scénarios de comportement pouvant servir d'indicateurs de la sécurité routière d'un endroit. La plupart de ces scénarios ont été sélectionnés à la lumière de la recension des écrits et de travaux antérieurs réalisés par le Laboratoire d'application et de recherche en aménagement de l'Université de Sherbrooke. Toutefois, quelques scénarios ont été ajoutés à la suite de commentaires formulés par des personnes s'étant soumis à des tests préliminaires. À ce titre, notons que le sondage a été soumis à une série de trois pré-tests dans le but de le valider et de vérifier la clarté de ses énoncés. De fait, certains énoncés ont été reformulés de façon à réduire les ambiguïtés notées par les personnes sondées. Parallèlement, les résultats de ces tests préliminaires nous ont également poussé à illustrer les différents scénarios afin d'en faciliter la compréhension.



Pour chaque scénario, les répondants devaient indiquer si selon eux ces situations survenaient plus ou moins souvent depuis l'abaissement de la vitesse affichée. Il y avait six possibilités de réponse à ces questions, graduées selon une échelle bipolaire, soit : beaucoup plus souvent, plus souvent, même situation qu'avant, plus rarement, beaucoup plus rarement et situation jamais observée. Il est à noter qu'il existe des divergences d'opinion en ce qui concerne l'utilisation d'une classe neutre dans un choix de réponse. Certains suggèrent qu'il est préférable de forcer les personnes sondées à prendre position puisqu'ils considèrent que plusieurs personnes ont tendance à sélectionner l'option neutre. Toutefois dans notre cas, eu égard à l'hypothèse de travail voulant que les abaissements n'aient pas eu d'effets significatifs, l'option de neutralité (même situation qu'avant) devait figurer dans les choix de réponse. De plus, il était nécessaire que la dernière possibilité (situation jamais observée) figure dans les choix de réponse étant donné que certaines situations telles que les virages en épingle sur une route secondaire ne peuvent évidemment pas survenir lorsqu'il n'y a pas de route secondaire sur le site.

La deuxième section abordait les comportements de vitesses et les accidents. De fait, les répondants devaient, dans un premier temps, indiquer à l'intérieur des choix de réponse du même type que dans la section précédente, leur perception sur l'évolution des vitesses selon la période du jour (journée, soirée et nuit) et le type de véhicule (véhicules légers et véhicules lourds) depuis l'abaissement de la limite de vitesse. Cette discrimination repose sur la recension des écrits selon laquelle il a été possible de constater que les vitesses pratiquées sont parfois différentes selon la période du jour et le type de véhicule (Harkey et Mera, 1994). À ce titre, les vitesses pratiquées par les automobiles seraient généralement plus élevées que celles des véhicules lourds et tout type de véhicules confondus les vitesses pratiquées seraient également plus élevées la nuit.

Après avoir indiqué leur perception sur l'évolution des vitesses, les répondants devaient qualifier l'impact de l'abaissement de la vitesse quant à la gravité et à la fréquence des accidents. En ce qui concerne le libellé des choix de réponses, il différait légèrement de la section précédente. Dans la présente section, les possibilités de réponses étaient les suivantes : a beaucoup augmenté, a augmenté, n'a pas changé, a diminué, a beaucoup diminué et situation jamais observée.

La troisième section du questionnaire d'enquête comportait trois questions ouvertes où les répondants devaient répondre par l'affirmatif ou le négatif et commenter. Les questions posées dans cette partie sont inspirées de résultats étonnants obtenus lors d'un sondage mené dans le cadre de l'étude de Richard et Pellerin (2001) qui portait sur un projet pilote de limitation des vitesses à 40 km/h dans les quartiers Plateau Mont-Royal et Côte-des-Neiges à Montréal. Selon les réponses obtenues lors de ce sondage, les gens affirmaient que l'abaissement des limites de vitesse n'avait eu aucun impact, mais ils désiraient tout de même qu'il soit maintenu. Cette situation nous a mené à formuler des questions tentant de vérifier si la situation était similaire sur nos sites d'étude. Par conséquent, nous demandions aux répondants de se prononcer sur l'efficacité de l'abaissement de la limite de vitesse affichée à réduire la vitesse pratiquée et à rehausser le niveau de sécurité. Il leur était également demandé s'il était nécessaire, selon eux, de maintenir l'abaissement de la vitesse affichée.

La quatrième et dernière section du sondage portait sur le profil du répondant. La position de cette section dans le questionnaire d'enquête n'est pas le fruit du hasard. En fait, logiquement elle pouvait être placée au début ou à la fin du document. Toutefois, il nous semblait qu'un questionnaire d'enquête débutant avec un profil du répondant risquait de rebuter davantage de résidents, qu'un questionnaire commençant avec des questions directement liées à la problématique. De fait, dans cette section, le répondant devait identifier sa localité, son sexe, son groupe d'âge, sa composition familiale, sa scolarité et son secteur d'emploi. Cette section était essentielle puisqu'il est reconnu que la sensibilité d'un répondant à diverses situations est corrélée à son profil socio-économique. Par conséquent, il est important d'en tenir compte lors de l'interprétation des résultats de tout sondage d'opinion.

En ce qui concerne le traitement des questionnaires, notons que puisque les questionnaires d'enquête étaient auto administrés par les répondants et retournés par la poste, les réponses nous sont parvenues sur une période étendue, c'est-à-dire entre mai et septembre 2004. Par conséquent, leur compilation s'est faite de manière progressive. Les questions fermées ont été codées et informatisées à l'intérieur d'une matrice de données en format .xls. L'utilisation



d'une matrice a permis d'effectuer aisément différentes opérations mathématiques comme des calculs de ratio et de pourcentage de réponse. La matrice constituée a aussi été utilisée comme base pour l'analyse descriptive des questions fermées, par exemple pour la création d'histogrammes de distribution.

Par ailleurs, les réponses formulées par les répondants aux questions ouvertes ont été informatisées et transcrites stricto sensu dans un logiciel de traitement et d'édition de textes, de manière à préserver intégralement les commentaires et opinions des répondants, en diminuant le risque qu'il y ait une mauvaise interprétation de la part du transcripateur. Puis, nous avons procédé à une analyse de contenu de ces commentaires. Pour ce faire, nous avons mesuré la fréquence d'apparition des mots ou groupes de mots ayant des significations similaires. Nous avons également procédé au regroupement et au classement des commentaires par sites d'étude et selon le profil des répondants.

#### **2.4.5 Traitement statistique des données**

Pour déterminer s'il y a eu des variations significatives dans les données à la suite des abaissements de la vitesse affichée, des tests de corrélations simples ont été effectués. Ces tests ont été sélectionnés après avoir complété l'analyse descriptive des échantillons. Cette analyse descriptive a entre autres reposé sur la nature des distributions des données de vitesses et d'accidents. Le portrait de ses distributions a été effectué à l'aide de quelques mesures de statistiques descriptives tels que le minimum, le maximum, la moyenne, la médiane, l'écart-type. Par ailleurs, divers tests visant à déterminer la conformité de la distribution des données à la Loi normale ont été effectués.

Premièrement, nous avons opéré le test W de Shapiro-Wilks. Lorsque le résultat du W est significatif, l'hypothèse que la distribution est normale doit être rejetée. De plus, pour qu'une distribution soit jugée normale, sous ce test, il est nécessaire que la valeur calculée de P soit supérieure à 0,05. Si la valeur calculée est inférieure à 0,05, la distribution n'est pas considérée normale. Ce test de normalité a été préféré aux tests de Kolmogorov-Smirnov et de Lilliefors puisqu'il est considéré plus puissant (StatSoft Inc., 2004).

Ensuite, la mesure d'aplatissement, dit mesure de Kurtose, a été calculée. Pour qu'une distribution soit considérée comme normale, il faut que le résultat de ce test s'inscrive dans l'intervalle  $[-5,5]$ . Ainsi, un coefficient supérieur à 5 indique une distribution leptokurtique (courbe pointue, distribution resserrée) et un coefficient inférieur à -5 indique une distribution platykurtique (courbe aplatie, distribution étendue). Puis, la mesure d'asymétrie, dit Skewness, a été réalisée. Une distribution est jugée normale lorsque la mesure d'asymétrie s'approche de 0. L'asymétrie est jugée comme élevée lorsque le résultat est supérieur à 3 ou inférieur à -3. Plus précisément, nous sommes face à une distribution asymétrique à gauche lorsque la valeur est supérieur à 3 et asymétrique à droite lorsque la valeur est inférieur à -3. Cependant, ces deux mesures sont simplement de vagues indicateurs de conformité à la courbe de la normale, qui ne remplacent pas une analyse visuelle des courbes de distribution des variables (StatSoft Inc., 2004).

### 3. Description de l'échantillon

Avant d'aborder les résultats, il convient de procéder à une description de l'échantillon. De fait, il s'agit de décrire les données issues des variables de l'échantillon. La première section traite des caractéristiques des sites d'étude. La deuxième porte sur les caractéristiques de la circulation. Enfin, la troisième section s'attarde aux données d'accidents. Les données complètes portant sur les sites se retrouvent en Annexe B

#### 3.1 Caractéristiques des sites à l'étude

Le ministère des Transports compte 14 directions territoriales qui correspondent aux 17 régions administratives du Québec (certaines ayant été regroupées par le MTQ). Les sites étudiés dans le cadre de la présente recherche, se retrouvent dans cinq directions territoriales, soit l'Estrie (4), la Mauricie-Centre-du-Québec (1), l'Est-de-la-Montérégie (6), l'Ouest-de-la-Montérégie (2) et l'Outaouais (7).

Dans la direction territoriale de l'Estrie, il y a un site d'étude situé dans la localité de Magog sur la route 247, appelé localement chemin de Georgeville. Il s'agit d'un site relativement long (5,06 km) qui comprend quelques courbes et des dénivelés variant entre 1 et 4°. En outre, celui-ci est situé en milieu de transition et il compte un peu plus de dix intersections gérées par des arrêts situés sur les rues secondaires. La vitesse affichée à cet endroit est passée de 90 à 80 km/h en 1995.

Deux autres sites en Estrie sont localisés dans la municipalité de Pottton, sur la route 243. Le premier, où la limite de vitesse a été abaissée de 90 à 70 km/h en 2000, est situé à proximité de l'agglomération de Bolton Sud. Il s'agit d'un site rectiligne d'une longueur de 900 mètres qui traverse un milieu de transition. Deux rues secondaires se connectent à ce site. Le deuxième site retrouvé dans cette localité, toujours sur la route 243, est une zone scolaire d'une longueur de 100 mètres qui est légèrement courbée et plate où l'on retrouve un



passage piétonnier essentiellement utilisé par les écoliers. La limite de vitesse qui était de 50 km/h dans cette zone a été abaissée à 30 km/h en 2001.

Le dernier site de l'Estrie se retrouve sur la route 112 dans la localité de Stukely Sud. La vitesse permise à cet endroit est passée de 90 à 70 km/h en 2000. Il s'agit d'une section de route, traversant un milieu de transition, d'une longueur de 1 km, légèrement courbée, possédant un faible dénivelé (2°). Cette section de route comporte trois intersections gérées par des panneaux d'arrêt installés sur les rues secondaires. Finalement, notons que des bandes rugueuses ont été installées en travers de la chaussée au nord-ouest de cette section de route.

En ce qui concerne la direction territoriale de la Mauricie-Centre-du-Québec, le seul site que l'on y trouve est situé dans la municipalité de Louiseville, sur la route 138. Il est à noter que la circulation sur ce site est fortement influencée par la présence de l'autoroute 40 et de l'échangeur 174 qui s'y connecte. De fait, bien qu'il s'agisse d'une route à deux voies contiguës, une troisième voie est présente à l'approche de l'échangeur, et ce, dans les deux sens de la circulation. De plus, un feu clignotant jaune à l'intention des conducteurs roulant sur la route 138 est présent à cet endroit. Il s'agit d'une zone en milieu de transition d'une longueur de plus de 650 mètres qui comporte une faible courbe. La vitesse permise y est passée de 90 à 70 km/h en 2002.

La direction territoriale de l'Est-de-la-Montérégie regroupe 30 % des sites étudiés dans le cadre de cette recherche. Le premier site de cette région est situé dans la municipalité de Contrecoeur sur la route de la Montée Pomme d'Or. La section à l'étude, d'une longueur de près de 900 mètres et qui traverse un milieu de transition, possède un dénivelé relativement important (5°). Cette dénivellation est due à la présence d'un pont qui permet à cette route de s'engager au-dessus de l'autoroute 30 pour la traverser. La limite de vitesse à cet endroit a été abaissée de 80 à 70 km/h en 2002.

Un autre site de la région de l'Est-de-la-Montérégie est localisé dans la municipalité de Lac-Brome sur la route 108, aussi appelé chemin de Knowlton. Il s'agit d'une zone d'une longueur de 1,7 km essentiellement rectiligne avec une faible inclinaison (2°). Dans la zone

à l'étude, la route traverse un milieu plutôt urbain où six rues secondaires s'y rattachent. Il s'agit d'une section de route où en 2001, la vitesse affichée de 90 km/h a été abaissée à 70 km/h.

Dans la même direction territoriale, nous retrouvons un site localisé dans la municipalité de Sainte-Julie, sur le chemin de Touraine. La portion de route étudiée, d'une longueur de 3 km et située en milieu rural, comporte plusieurs courbes et la qualité de la chaussée y est médiocre. La limite de vitesse à cet endroit a été abaissée de 80 à 70 km/h en 2002.

Un quatrième site de cette région est situé dans la municipalité de Sainte-Victoire de Sorel, sur la route 239. Ce site est long d'un peu moins d'un kilomètre et ne comporte aucune courbe ou côte. Il est situé dans un milieu plutôt urbain et compte trois intersections gérées par des arrêts installés sur les rues secondaires. À l'approche de l'intersection avec le Rang Nord, la route 239 comprend trois voies au lieu de deux. La voie supplémentaire est utilisée dans les deux directions comme voie de décélération avant de tourner à droite pour s'engager sur le Rang Nord. Pour revenir à la zone à l'étude, il s'agit d'une section de route où en 2002, la vitesse affichée de 90 km/h a été abaissée à 70 km/h.

Les deux derniers sites de l'Est-de-la-Montérégie se trouvent sur la route 132 dans la municipalité de Verchères, soit l'un au sud et l'autre au nord de l'agglomération. Il s'agit de deux sites rectilignes et plats où la limite de vitesse a été abaissée de 90 à 70 km/h en 2003. De plus, les deux ne comportent aucune intersection. Cependant, le site au sud de l'agglomération de Verchères est en milieu rural alors que celui au nord est en milieu de transition. Enfin, le premier site, celui au sud, est long de 530 mètres et le second de 730 mètres.

Deux sites se retrouvent dans la direction territoriale de l'Ouest- de la Montérégie. Le premier est situé sur la route 207 dans la municipalité de Saint-Isidore. Ce site d'une longueur de 2,5 km, est situé en milieu urbain et il est globalement rectiligne et plat. Il s'agit d'une zone comprenant trois intersections gérées par des panneaux d'arrêts installés sur les rues secondaires. Dans la zone étudiée, la limite de vitesse est passée de 90 à 70 km/h en 2000.

Le second site de l'Ouest de la Montérégie est localisé dans la municipalité de Saint-Rémi sur la route 221. La vitesse permise sur ce site est de 70 km/h alors qu'elle était de 90 km/h avant 2001. Ce site, d'une longueur de 500 mètres, est situé dans une vaste courbe en terrain plat. Nous y trouvons une seule intersection gérée par un feu de signalisation jaune clignotant installé sur la route 221 et un arrêt sur la rue secondaire. Tout comme l'autre site de cette région, il est situé en milieu plutôt urbain.

Finalement, il y a la direction territoriale de l'Outaouais qui regroupe le plus grand nombre de sites, soit sept, ce qui représente 35 % de tous les sites d'étude. En outre, quatre de ces sites sont localisés sur la même route soit la route 148, qui traverse le sud de la région de l'Outaouais. À ce titre, même s'ils sont situés sur la même route, ces sites sont relativement éloignés les uns des autres.

Le site le plus à l'ouest sur la route 148 est situé dans la municipalité de Campbell's Bay. La limite de vitesse à cet endroit a été abaissée de 90 à 70 km/h en 2000. La section à l'étude d'une longueur d'un peu plus d'un kilomètre comporte une seule courbe et elle est en terrain plat. Nous y comptons deux intersections. L'une est gérée par un feu clignotant installé sur la route 148 et un panneau d'arrêt sur la secondaire. La seconde intersection est gérée seulement par la présence d'un arrêt sur la rue secondaire.

L'autre site situé dans la portion ouest de la route 148 est situé à Clarendon. Il s'agit d'une zone urbaine rectiligne d'une longueur de 700 mètres où il y a trois intersections toutes gérées par des arrêts installés sur les rues secondaires. À cet endroit, la vitesse maximale autorisée est passée de 70 à 50 km/h en 2000.

Un autre site situé plus à l'est sur la route 148 se trouve dans la municipalité de Masson-Angers. Il s'agit d'une zone scolaire de 215 mètres située en milieu urbain où la limite de vitesse est passée de 50 à 30 km/h en 2001. Nous y retrouvons deux intersections gérées par des panneaux d'arrêt installés sur les rues secondaires.



Le site situé le plus à l'est sur la route 148 est localisé dans la municipalité de Plaisance. Ce site sinueux et plat est situé en milieu rural et est long de 1,3 km. La limite de vitesse y est passée de 90 à 80 km/h en 1997. Une seule intersection est présente à l'intérieur des limites de la zone d'étude et elle est gérée par un arrêt placé sur la rue secondaire.

Une autre route de cette région compte plus d'un site d'étude. Il s'agit de la route 105 sur laquelle nous retrouvons deux sites d'étude tous deux localisés dans la municipalité de Low, mais dans deux agglomérations différentes de la municipalité. Le premier est situé dans le secteur de Venosta en milieu de transition. Ce site sinueux et plat est long de 820 mètres et comporte deux intersections gérées par des panneaux de signalisation d'arrêt installés sur les rues secondaires. La limite de vitesse y est passée de 90 à 70 km/h en 2001. Le deuxième site, plus au sud sur la route 105, est situé dans le secteur du village de Low, également en milieu de transition. Tout comme le précédent, il est sinueux, mais en plus il est incliné. En fait, globalement l'élévation de cette zone, d'une longueur de près de deux kilomètres, augmente du sud vers le nord. Notons également la présence d'une troisième voie, en direction sud, dans la portion nord de ce site et de cinq intersections toutes gérées par des arrêts sur les secondaires. Dans cette zone, la vitesse a également été abaissée en 2001. De fait, elle est passée de 80 à 70 km/h.

Le dernier site retrouvé dans la direction territoriale de l'Outaouais est situé en milieu de transition sur la route 309 dans la municipalité de L'Ange-Gardien. Ce site d'une longueur de 2,3 kilomètres, comporte plusieurs courbes et quelques faibles pentes. Nous y comptons aussi quatre intersections gérées par des arrêts sur les secondaires. La vitesse maximale autorisée à l'intérieure de cette zone est passée de 80 à 70 km/h en 1997.

### **3.1.1 Hiérarchie routière**

Les routes du Québec sont toutes classées en fonction de leur hiérarchie par rapport à l'ensemble du réseau. De fait, les sites étudiés lors de la présente recherche font partie de diverses catégories de route. Ainsi, 50 % des zones à l'étude sont des routes nationales. Ces routes sont considérées comme des axes routiers interrégionaux majeurs. Parmi celles-ci, on compte une zone scolaire (Masson-Angers). Ensuite, viennent les routes régionales qui

servent majoritairement de liaison entre les agglomérations urbaines secondaires et entre celles-ci et les agglomérations principales. Ce type de route compte pour 35 % de l'échantillon des sites à l'étude, soit sept sites. Nous retrouvons également dans celles-ci une zone scolaire (Potton). Puis, il y a les routes collectrices constituant des liaisons entre les centres ruraux ou des liaisons secondaires entre des centres urbains. Des routes de ce type nous en comptons trois parmi l'échantillon (Contrecoeur, Sainte-Julie, Saint-Isidore). Comme mentionné précédemment, l'échantillon de sites à l'étude compte deux zones scolaires. Il s'agit des zones scolaires de Masson-Angers sur la route 148 et de Potton sur la route 243.

### 3.1.2 Milieu traversé

Le milieu dans lequel un conducteur circule peut conditionner son comportement. D'ailleurs, plusieurs études (Agent et al., 1998; Bellalite et D'Amours, 2002; Crowther et al., 1996; Harkey, 1994; Krammes, 2000; Ullman et Dudek, 1981) ont noté que les conducteurs sélectionnent leur vitesse en fonction des conditions environnantes. Ainsi, les vitesses pratiquées peuvent être liées aux milieux traversés. À ce titre, les sites étudiés sont situés dans des milieux différents. Malgré cela, il est possible de regrouper ces milieux en fonction de classes déterminées et utilisées par le ministère des Transports du Québec (MTQ, 1999).

Tableau 3.1: Distribution des sites selon le milieu traversé

Milieu	Nombre	Pourcentage
Urbain	2	10%
Plutôt urbain	4	20%
Transition	11	55%
Rural	3	15%

Comme il est possible de le constater dans le tableau précédent, une forte proportion des sites étudiés sont situés en milieu de transition (55 %). Ce type de milieu est représentatif d'une zone de passage entre des milieux urbanisés et ruraux. Le reste des sites se répartissent en façon comparable entre les autres types de milieux. D'ailleurs, notons que les deux seuls

sites classifiés urbains sont en fait les deux zones scolaires localisées à Potton et Masson-Angers.

### 3.1.3 Longueur des sites

Les sites ont une longueur moyenne approximative de 1,4 km. De fait, 60 % des sites ont entre 500 mètres et 1,5 kilomètre de longueur. Toutefois, l'écart-type entre les sites est relativement important puisqu'il est de 1,2 km. À ce titre, la longueur des sites à l'étude varie entre 100 mètres (Potton (scolaire)) et 5,06 km (Magog). Près de 10 % des sites font plus de 3 kilomètres alors que 10 % d'entre eux font moins de 500 mètres. Il est important de noter que la longueur moyenne des sites est fortement influencée par le site de Magog (5,06 km). Par conséquent, il est opportun de mentionner que plus de la moitié des sites font moins d'un kilomètre (55 %).

Tableau 3.2: Distribution des sites selon leur longueur

Intervalle	Nombre	Pourcentage
[0 à 0,5[	2	10%
]0,5 à 1,5[	12	60%
]1,5 à 3,0[	4	20%
]3,0 et plus	2	10%

### 3.1.4 Densité pondérée d'accès par kilomètre

Comme le nombre d'accès est un indicateur approximatif de l'intensité de l'activité riveraine, la densité d'accès est l'une des variables considérées afin de déterminer la limite de vitesse à afficher sur les différentes routes. À ce titre, pour tenir compte des différences de débits occasionnées par les différents types d'accès (résidentiel basse densité, résidentiel haute densité, commercial, industriel, etc.), une pondération des accès a été élaborée (MTQ, 1999, p. 28). Elle est désignée par la densité pondérée d'accès.

Les densités pondérées d'accès calculées pour les sites d'études varient grandement d'un endroit à l'autre, c'est-à-dire de 1,5 à 77,0 pour la période précédant l'abaissement de la vitesse affichée et de 3,0 à 82,5 pour la période suivant les changements d'affichage. Cette



différence entre les deux périodes peut être attribuable à la longueur des sites et au déplacement des amorces des zones. Les différences peuvent également être dues au fait que les sites d'étude évoluent à travers le temps. Dans le cas présent, la densité pondérée d'accès augmente sur la majorité des sites (70 %) entre les deux périodes à l'étude. Sur ces sites, la densité pondérée d'accès a en moyenne augmenté de 20 %. En contrepartie, aux endroits où la densité a baissé, elle s'est réduite en moyenne d'un peu moins de 15 %.

Indépendamment de la période couverte, nous constatons que la majorité des sites ont une densité pondérée d'accès comprise entre 0 et 25. Par ailleurs, une portion importante des sites ont une densité oscillant entre 25 et 45 (25 à 30 %).

Figure 3.1: Distribution des sites en fonction de la densité pondérée d'accès calculée avant l'abaissement de la limite de vitesse

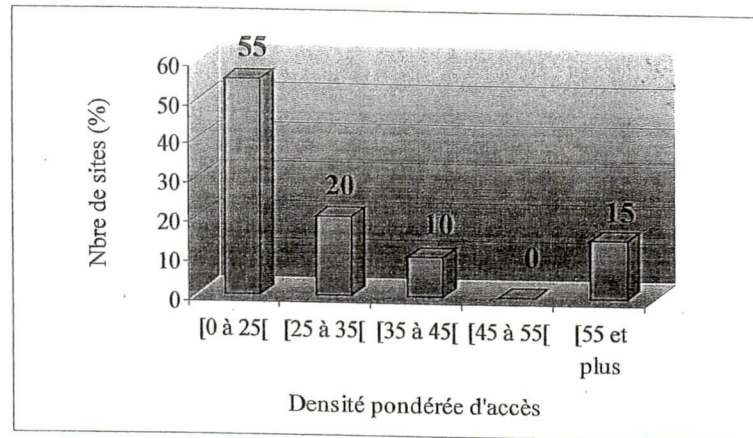
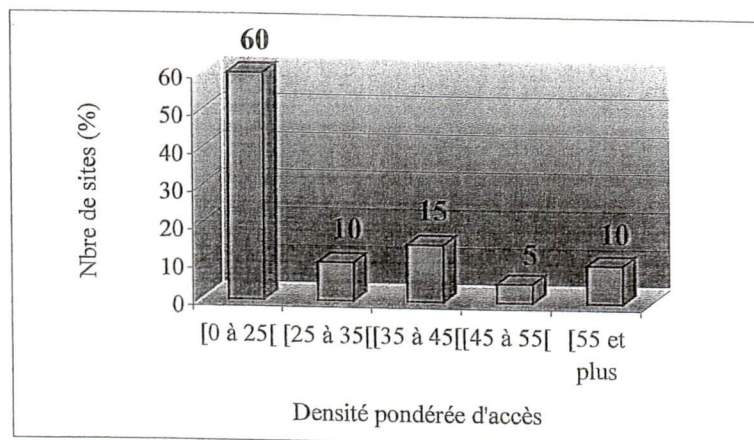


Figure 3.2: Distribution des sites en fonction de la densité pondérée d'accès calculée après l'abaissement de la limite de vitesse



Lorsque la relation est faite entre la densité pondérée d'accès et la vitesse affichée nous constatons que la logique est respectée. En d'autres termes, les sites ayant la plus forte densité sont ceux dont la limite de vitesse est la plus basse. À l'inverse, les sites ayant la plus faible densité détiennent une limite de vitesse généralement plus élevée. D'ailleurs, les sites qui ont la densité pondérée d'accès la plus élevée sont les deux zones scolaires où la limite de vitesse affichée est la plus basse parmi tous les sites.

### **3.1.5 Propriété physique des routes**

Comme l'a démontré l'étude de Bellalite et D'Amours (2002), certaines propriétés de la route peuvent influencer les vitesses pratiquées par les conducteurs. C'est la raison pour laquelle plusieurs caractéristiques et propriétés physiques des sites ont été recensées.

#### *3.1.5.1 Propriétés de la chaussée*

Sur tous les sites à l'étude, la chaussée comporte un revêtement bitumineux. À ce titre, aucun site ne possède de chaussée en matériaux granulaires. La largeur moyenne équivaut à 6,7 mètres. En fait, la largeur de la chaussée varie entre 6 et 7 mètres pour 85 % des sites à l'étude. Ainsi, seulement trois sites ont une chaussée plus large que 7 mètres, soit Contrecoeur (7,2 mètres), Saint-Rémi (7,3 mètres) et Potton (scolaire) (8,4 mètres). La chaussée la plus étroite se retrouve à Verchères (2) dans la direction territoriale de l'Est-de-la-Montérégie. À cet endroit, elle mesure 6,1 mètres.

En ce qui concerne la qualité de la chaussée, la plupart des sites d'étude (80 %) sont dotés de chaussées qualifiées de bonnes à moyennes. Par ailleurs, la qualité de la chaussée est jugée excellente à deux endroits seulement, soit à Magog et Saint-Rémi. Elle s'avère médiocre également sur deux sites, soit à Sainte-Julie et Verchères (1).

#### *3.1.5.2 Les accotements*

Il est possible que les vitesses pratiquées sur les différents sites soient en partie corrélées à la largeur des accotements. Toute chose étant égale par ailleurs, des accotements plus larges

entraîneraient des vitesses plus élevées (Paré, 1987). Cet effet serait plus important dans le cas des accotements pavés.

De façon générale, près de la moitié des sites sont dotés d'accotements pavés. L'autre moitié est constituée de matériaux granulaires. Cependant, nous retrouvons deux sites dont le revêtement des accotements n'est pas homogène. À Stukely Sud, l'accotement est pavé d'un côté de la route alors qu'il est constitué de matériaux granulaires de l'autre. Dans la zone scolaire de Potton, l'accotement est absent sur l'un des deux côtés.

En moyenne, les accotements ont une largeur de 4,2 mètres. Cependant, cette largeur varie grandement d'un site à l'autre. De fait, elle passe de 0,8 mètre à Saint-Isidore à 7,0 mètres à Campbell's Bay. En outre, un pourcentage important de sites (40 %) ont des accotements très larges, soit de 5 mètres ou plus. Parallèlement, notons que les sites de l'Estrie ont tous des accotements moins larges que la moyenne.

Seulement deux sites à l'étude comportent un ou des trottoirs. Il s'agit des zones scolaires de Masson-Angers et de Potton. À Masson-Angers, il y a des trottoirs des deux côtés de la chaussée. Ceux-ci sont d'une largeur de 1,2 mètre chacun. À Potton, il n'y a qu'un seul trottoir. Celui-ci est positionné sur le même côté de la route que l'école primaire et sa largeur est de 1,4 mètre.

### 3.1.5.3 *Éclairage sur rue*

L'éloignement ou la proximité des poteaux d'éclairage ou de distribution d'électricité peut être une variable importante à considérer. De fait, ces poteaux constituent des obstacles physiques majeurs qui sont aisément perçus par les conducteurs. Ils peuvent donc être une source d'inconfort pour les conducteurs. Par conséquent, leur distance par rapport à la route peut influencer les vitesses pratiquées.

La distance moyenne des poteaux d'éclairage par rapport à la ligne de rive de la chaussée est de 5,4 mètres. Toutefois, sur 60 % des sites d'étude, les poteaux d'éclairage sont situés plus loin que la moyenne. Ce phénomène est attribuable aux variations importantes entre les sites



à l'étude. À titre indicatif, la valeur minimum est de 0,9 mètre à Masson-Angers et la plus élevée est de 8,5 mètres à Low (Venosta).

#### *3.1.5.4 Panneaux de signalisation*

La distance des panneaux de signalisation, par rapport à la ligne de rive de la chaussée, peut intervenir dans le processus de sélection de la vitesse par les conducteurs. Le même phénomène se produit à l'égard des poteaux d'éclairage. Cependant, le panneau de signalisation représente habituellement un obstacle moins notable qu'un poteau d'éclairage.

De manière générale, les panneaux de signalisation sont plus près de la chaussée que les poteaux d'éclairage sur l'ensemble des sites. La distance moyenne des panneaux de signalisation est de 3,5 mètres. Les panneaux les plus proches de la chaussée se retrouvent à 1,6 mètre sur le site de Masson-Angers (scolaire) et les plus éloignés sont situés à 5,4 mètres de la chaussée sur le site de Contrecoeur.

#### *3.1.5.5 Stationnement*

La présence de véhicules stationnés sur la chaussée peut être une source d'insécurité pour les conducteurs. De fait, selon plusieurs études américaines, il semble que les taux d'occupation des stationnements sont corrélés au nombre d'accidents (MTQ, 1994). C'est la raison pour laquelle il apparaissait important de recenser les véhicules stationnés sur rue et hors rue. Cependant, lors des visites de terrain, il n'y avait aucun espace de stationnement occupé sur rue (c'est-à-dire qu'il n'y avait aucun véhicule stationné sur le côté de la chaussée). En contrepartie, à certains endroits, nous avons dénombré des espaces de stationnements occupés hors rue, rattachés pour la plupart à des fonctions commerciales (vente aux détail, restauration, service de réparation automobile, etc.). De fait, 60 % des sites d'études avaient des stationnements occupés hors rue.

En moyenne, ces espaces de stationnement étaient distants de la chaussée d'approximativement 5 mètres. Toutefois, cette distance fluctue d'un site à l'autre, passant de 2,5 mètres à plus de 19 mètres. Le nombre d'espaces occupés varie également grandement entre les sites. Par exemple, à Potton (scolaire) et à Saint-Isidore, il n'y avait qu'un seul

espace occupé alors qu'à Clarendon plus de 30 espaces étaient occupés. Sur tous les sites, les véhicules légers occupaient majoritairement (95 %) les espaces de stationnement hors rue.

### 3.1.5.6 *Intersections et passages piétonniers*

Les intersections constituent des points de croisements et des sources de conflits potentiels entre les véhicules. C'est la raison pour laquelle nous avons jugé opportun de les inventorier.

La plupart des sites (65 %) comprennent entre une et trois intersections. Les sites ne comptant aucune intersection sont peu nombreux (15 %). Ils comprennent la zone scolaire de Potton qui mesure 100 mètres et les deux sites localisés à Verchères, également relativement courts. À l'opposé, nous dénombrons plus de dix intersections sur un seul site. Il s'agit du site de Magog faisant plus de 5 km de long et bordé de zones résidentielles. Finalement, 15 % des sites comprennent entre quatre et six intersections.

Figure 3.3: Nombre d'intersections par site

Intersections	Sites	Pourcentage
0	3	15%
1	3	15%
2	4	20%
3	6	30%
4	1	5%
5	1	5%
6	1	5%
12	1	5%

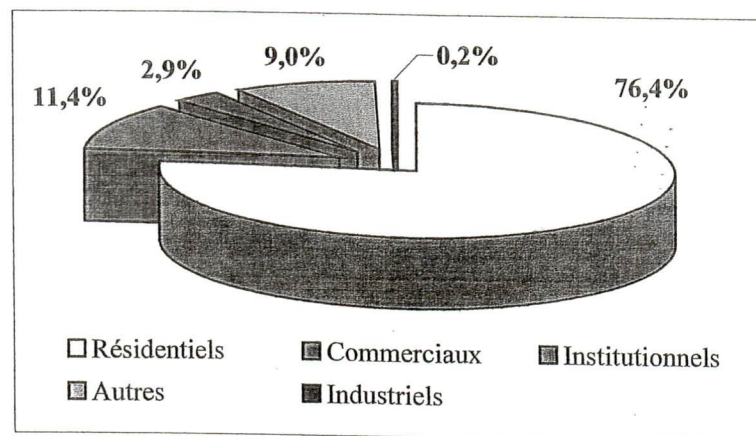
En ce qui concerne les passages piétonniers, ils sont présents sur deux sites, soit les deux zones scolaires (Masson-Angers et Potton). Par le fait même, ils sont contigus aux deux écoles primaires.

### 3.1.5.7 Les types accès

Au Québec, le nombre et le type d'accès sont des facteurs considérés lors de la détermination des limites de vitesses permises. Puisque le nombre et le type d'accès conditionnent l'achalandage d'un site (MTQ, 1999).

Au total, 543 accès ont été recensés sur les différents sites d'étude. La majeure partie des accès recensés sont des accès résidentiels (76 %). En contrepartie, il y a peu d'accès institutionnels (3 %) et industriels (0,2 %). Par conséquent, les sites d'étude comportent une dominance résidentielle.

Figure 3.4: Répartition des types d'accès sur l'ensemble des sites



En moyenne, il y a un peu plus de 25 accès sur chaque site. Cependant, le nombre d'accès par site est très variable. Ainsi, à Saint-Rémi et Contrecoeur, nous dénombrons un ou deux accès. À l'opposé, Saint-Isidore et Magog comptent plus de 75 accès.

Sur l'ensemble des sites, nous retrouvons en général un peu plus de 60 % d'accès résidentiels, 20 % d'accès commerciaux, 6 % d'accès institutionnels, moins de 1 % d'accès industriels et 12 % d'accès autres (surtout des accès agricoles). Il est à noter que les accès résidentiels comptent pour plus de la moitié des accès sur 75 % des sites. Inversement, les accès institutionnels et industriels sont absents de la plupart des sites. De fait, un seul site comporte plus de dix accès de type autre. Il s'agit de Saint-Isidore où ces accès sont agricoles.

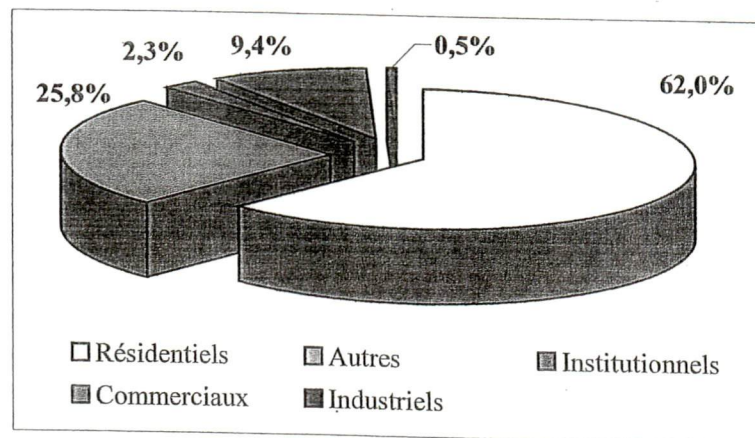


### 3.1.5.8 Les bâtiments

L'étude de Bellalite et D'Amours (2002) a démontré que sur une portion de route, le nombre de bâtiments peut influencer la vitesse des conducteurs. Toute chose étant égale par ailleurs, les vitesses sont généralement plus basses aux endroits comptant un grand nombre de bâtiments. Pour cette raison, les bâtiments ont été recensés sur tous les sites d'étude.

La répartition du nombre total de bâtiments est similaire à celle des accès, à quelques différences près. Ainsi, les bâtiments résidentiels comptent pour un peu plus de 60 % de tous les bâtiments dénombrés, les commerciaux pour 9 %, les institutionnels pour 2 %, les industriels pour moins de 1 % et les bâtiments autres pour 26 %. Cette catégorie comprend notamment les principaux bâtiments de ferme et les garages résidentiels.

Figure 3.5: Répartition des types de bâtiments sur l'ensemble des sites



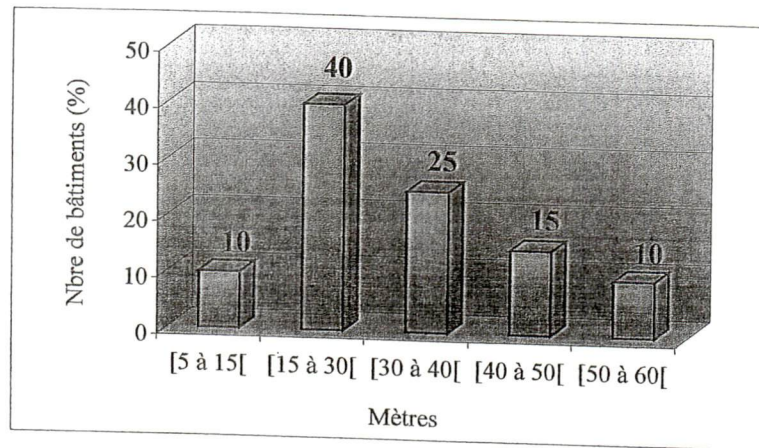
Le site moyen comprend un peu moins de 20 bâtiments répartis comme ceci : 53 % de résidences, 13 % de commerces, 4 % d'institutions, 5 % d'industries et 25 % de bâtiments de ferme et de garages attenants à des résidences. À nouveau, les proportions fluctuent considérablement d'un site à l'autre. Par exemple, certains sites comprennent beaucoup plus de bâtiments résidentiels. C'est le cas notamment des sites de Verchères (1) (80 %), Saint-Isidore (82 %) et Magog (86 %). Ailleurs, les bâtiments de type autre sont surreprésentés. En général, cette situation survient dans des milieux agricoles où les lots sont occupés par

une résidence principale et plusieurs bâtiments de ferme. C'est notamment le cas à Plaisance où les bâtiments de type autre représentent 64 % de l'ensemble.

#### 3.1.5.9 Recul des bâtiments par rapport à la chaussée

Il s'agit d'une mesure utilisée afin de déterminer si les bâtiments situés aux abords d'une route en sont rapprochés ou éloignés. De fait, plus les bâtiments sont près de la route plus les conducteurs sont portés à modérer leur allure.

Figure 3.6: Répartition des sites en fonction de la marge de recul des bâtiments



En fonction de la marge de recul moyenne calculée pour l'ensemble des sites d'étude (31 mètres), il semble que les bâtiments sont généralement assez éloignés de la route. Cependant, la marge de recul sur de nombreux sites est relativement différente de la moyenne de tous les sites. Ainsi, sur certains sites la marge de recul est d'approximativement 10 mètres. C'est le cas à Masson-Angers (scolaire) (9,1 mètres) et à Potton (scolaire) (11,6 mètres). À d'autres endroits, elle atteint presque 60 mètres. À titre indicatif, elle est de 55,2 mètres à Potton (Bolton Sud) et de 57,9 mètres à Louiseville.

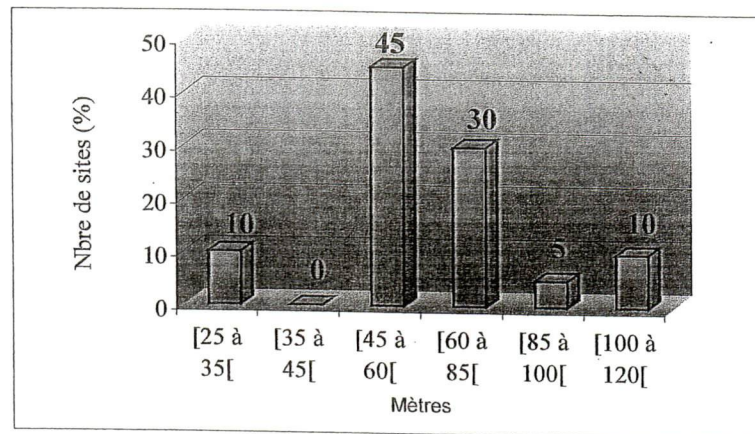
#### 3.1.5.10 Emprise visuelle

L'emprise visuelle est un facteur sur lequel le conducteur se base consciemment ou non pour établir la vitesse à laquelle il circule. Cette emprise visuelle est en fait une mesure du

dégagement visuel dont disposent les conducteurs à bord de leur véhicule. Cette emprise comprend les marges de recul des deux côtés de la route et la largeur de la chaussée.

La moyenne de l'emprise visuelle estimée à 65 mètres constitue une valeur relativement élevée (voir figure suivante). Les sites à l'étude sont donc relativement ouverts et propices à la pratique de vitesses élevées. Toutefois, comme dans le cas des marges de recul, les variations entre les sites sont tout de même considérables, surtout lorsque l'on considère les valeurs extrêmes. À titre indicatif, la plus faible emprise se retrouve à Masson-Angers où elle est de 28 mètres. À l'opposé, l'emprise la plus élevée se retrouve à Louiseville (117 mètres).

Figure 3.7: Répartition des sites en fonction de la valeur de l'emprise visuelle



#### 3.1.5.11 Courbes à proximité des emplacements de relevé

La présence d'une courbe est un facteur qui influe sur la sélection de la vitesse des conducteurs. C'est la raison pour laquelle lorsque cela était possible les emplacements de relevés des vitesses ont été positionnés loin des courbes. Toutefois, en raison de la sinuosité importante de certaines routes, il a été impossible dans 50 % des cas de procéder aux relevés de vitesse dans un endroit éloigné d'au moins 200 mètres de toute courbe. De ce fait, la décision a été prise de relever le rayon de courbure des courbes se situant à moins de 200 mètres d'un emplacement de relevé.



Comme il est possible de le constater dans le tableau 3.3, les courbes situées à proximité des sites de relevés ont majoritairement de faibles rayons. En ce qui concerne les courbes plus prononcées, situées à Sainte-Julie et L'Ange-Gardien, notons qu'elles étaient tout de même localisées à plus de 100 mètres des points de relevés. De plus, toutes les courbes recensées ont des rayons de courbure bien supérieurs aux rayons minimums généralement recommandés. De fait, sur une route où la limite de vitesse est de 80 km/h, le rayon minimum recommandé d'une courbe est de 300 mètres (Baass, 1993).

Tableau 3.3: Les courbes localisées à moins de 200 mètres des emplacements de relevés

Emplacement de relevés		Rayon de courbure
16	L'Ange-Gardien (site 2)	381 m
8	Sainte-Julie (site 3)	384 m
8	Sainte-Julie (site 1)	413 m
16	L'Ange-Gardien (site 1)	451 m
12	Saint-Isidore (site 2)	527 m
20	Plaisance	618 m
3	Potton (scolaire)	798 m
17	Low (Venosta)	923 m
5	Louiseville	1021 m
4	Stukely Sud	1137 m
18	Low (village)	1306 m
13	Saint-Rémi	1356 m
1	Magog (site 1)	1900 m

#### 3.1.5.12 Pentes aux emplacements des relevés

Comme nous l'avons déjà indiqué, la présence d'une pente sur une route peut induire des vitesses supérieures. Nous avons donc mesuré la déclivité de la route à tous les emplacements de relevés. De fait, près de 46 % des sites comportent une pente, dont la déclivité varie entre 1 et 5°.

Les pentes recensées sur les emplacements de relevés sont majoritairement faibles. La pente moyenne à ces endroits est de 2,6°. Toutefois, pour 75 % de ces emplacements, la pente varie entre 1 et 2°. Les valeurs de pente les plus élevées se situent autour de 4 et 5° (Magog

(site 1), Potton (Bolton Sud) et Contrecoeur). Il est à noter qu'il n'y a « pas de règle absolue pour établir la pente maximale que devrait avoir une route » (Paré, 1987).

Tableau 3.4: Les pentes situées aux emplacements de relevés

	Emplacement de relevés	Pente
2	Magog (site 2)	1°
8	Sainte-Julie (site 3)	1°
16	L'Ange-Gardien (site 1)	1°
16	L'Ange-Gardien (site 2)	1°
19	Masson-Angers (scolaire)	1°
4	Stukely Sud	2°
7	Lac-Brome (Rue Knowlton)	2°
14	Campbell's Bay	2°
18	Low (village)	2°
1	Magog (site 1)	4°
2	Potton (Bolton Sud)	4°
6	Contrecoeur	5°

### 3.1.5.13 Visibilité en section courante aux emplacements des relevés

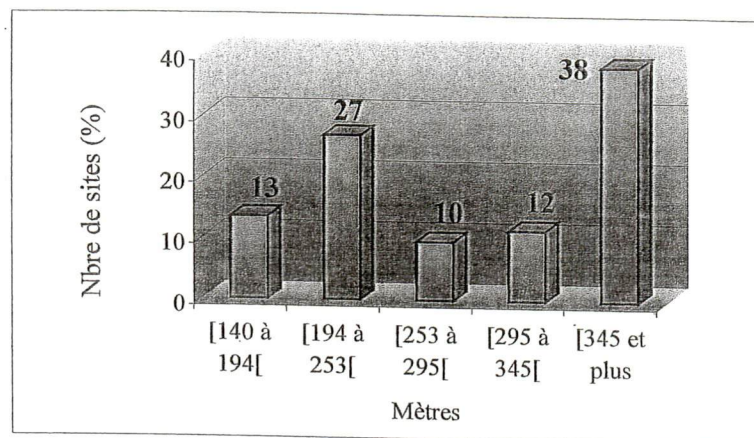
La visibilité en section courante est une variable à laquelle les vitesses pratiquées peuvent être corrélées. Lorsque la route offre de grandes distances de visibilité, les conducteurs ont tendance à accélérer. Dans le cas contraire, ils ont tendance à réduire leur vitesse (MTQ, 1999). Il s'agit donc d'une variable importante à considérer lors de l'interprétation des résultats.

Les distances de visibilité ont été mesurées à chaque emplacement de relevés (26), et ce, pour les deux directions de la circulation. Aussi, notre base de données comporte 52 mesures de distances de visibilité.

La figure 3.8 nous permet de constater que les distances de visibilité varient considérablement d'un endroit à l'autre. Ces variations sont notées entre les divers emplacements, mais aussi parfois même en fonction du sens de la circulation à chaque emplacement. Cependant, deux classes de distances de visibilité ressortent de la distribution.

Il s'agit de la classe regroupant les distances supérieures à 350 mètres et la classe des distances de 190 à 250 mètres. D'ailleurs, notons que relativement peu de sites ont une distance de visibilité inférieure à 190 mètres. Eu égard aux distances de visibilité d'anticipation d'arrêt recommandées par le ministère des Transports du Québec (MTQ, 1994), nous pouvons affirmer que globalement la visibilité en section courante est excellente à la plupart des emplacements de relevés.

Figure 3.8: Répartition des sites en fonction de la distance de visibilité aux emplacements des relevés



### 3.1.6 Année d'abaissement de la limite de vitesse

L'abaissement de la limite de vitesse affichée n'a pas eu lieu au même moment dans tous les sites. Pour la majorité des sites, la modification de l'affichage a eu lieu dans les années 2000 et 2001 (55 %). Il y a également un nombre important de sites (30 %) où la limite de vitesse a été modifiée entre 2002 et 2003. Finalement, la modification de la limite est antérieure à 2000 pour trois sites, soit Magog (1995), L'Ange-Gardien (1997) et Plaisance (1997).



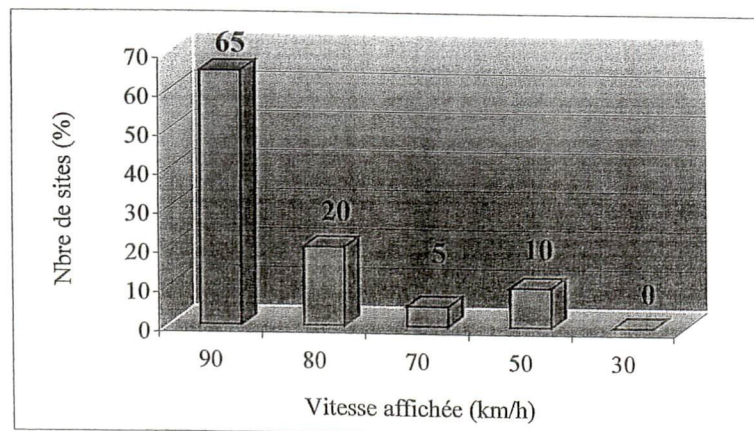
Tableau 3.5: Distribution des sites selon l'année de modification de l'affichage

Année	Nombre	Pourcentage
1995	1	5%
1997	2	10%
2000	5	25%
2001	6	30%
2002	4	20%
2003	2	10%

### 3.1.7 Vitesse affichée

Les vitesses affichées sur les sites d'étude ont été modifiées entre les deux périodes à l'étude. Cependant, l'amplitude de l'abaissement de la vitesse affichée n'est pas la même pour tous les sites. Ainsi, une baisse de 20 km/h a été effectuée sur 70 % des sites d'étude alors qu'elle a été abaissée de 10 km/h sur les autres sites (30 %).

Figure 3.9: Répartition des sites en fonction de la vitesse affichée avant l'abaissement de la vitesse affichée

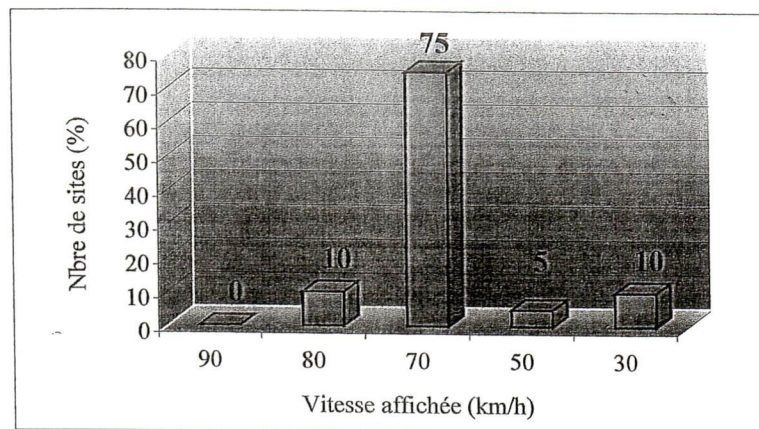


D'ailleurs, l'intervalle des vitesses affichées sur les sites d'étude diffère avant et après les modifications d'affichage. Les vitesses affichées sur les différents sites d'étude avant la modification de la vitesse permise varient de 90 à 50 km/h. La limite de 90 km/h est la plus répandue sur les sites. De fait, lorsque nous mettons en relation la vitesse affichée avec le type de milieu, nous remarquons que la limite de vitesse de 90 km/h est plutôt typique des milieux ruraux et de transition, bien qu'elle soit également présente dans des milieux de type

plutôt urbains. À l'opposé, la limite de 50 km/h est présente seulement dans les deux zones scolaires, soit Potton (scolaire) et Masson-Angers.

Pour la période postérieure aux changements d'affichage, les vitesses permises varient entre 80 et 30 km/h. La limite de vitesse de 70 km/h est désormais la limite la plus répandue après la modification (sur 75 % des sites). Il semble que cette limite de vitesse ait remplacé la limite de 90 km/h comme limite typique des milieux de transition et ruraux. De fait, la limite de 90 km/h est disparue des sites d'étude à la suite de l'abaissement. En ce qui concerne les deux zones scolaires, la limite y a été abaissée de 50 à 30 km/h.

Figure 3.10: Répartition des sites en fonction de la vitesse affichée après l'abaissement de la vitesse affichée



## 3.2 Caractéristiques de la circulation sur les sites d'étude

### 3.2.1 Débit journalier moyen annuel (DJMA)

Le débit journalier est une variable importante à considérer puisqu'il a un impact sur la congestion et conséquemment sur les vitesses pratiquées. Ainsi, les vitesses pratiquées sur deux routes aux caractéristiques physiques comparables peuvent grandement diverger si ces routes ont des débits différents.

Lorsque l'attention est portée sur chacune des deux périodes à l'étude, nous constatons que la moyenne des débits est de 4520 véhicules pour la période antérieure aux changements alors que pour la période postérieure, elle se situe à 4830. Ce qui constitue une augmentation moyenne de 14 % du débit sur les sites d'étude entre les deux périodes. Auparavant, près de 80 % des sites avaient un DJMA inférieur à 6000 véhicules. Depuis l'abaissement, cette proportion est passée à 70 %.

En observant les distributions des sites en fonction de leur DJMA avant et après l'abaissement de la vitesse affichée, nous constatons que c'est la part des sites ayant moins de 3000 véhicules par jour qui a le plus chuté. De fait, il y a eu une baisse de 50 % du nombre de sites avec un DJMA inférieur à 3000. D'où il s'ensuit que la proportion des sites ayant un débit supérieur à 6000 véhicules par jour augmente.

Figure 3.11: Répartition des sites en fonction du débit journalier moyen annuel avant l'abaissement de la vitesse affichée

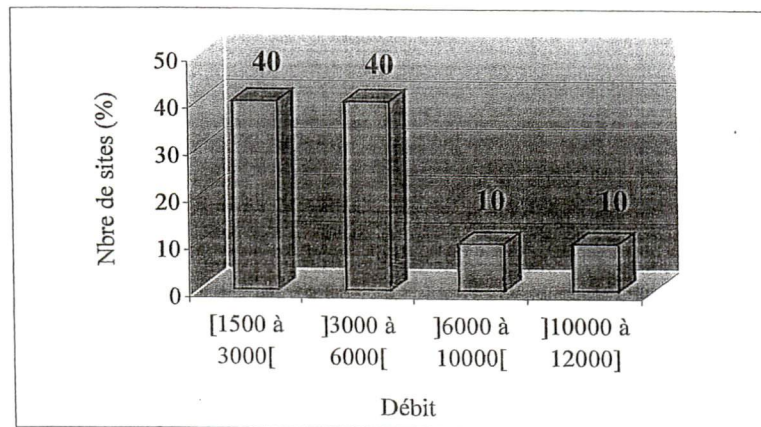
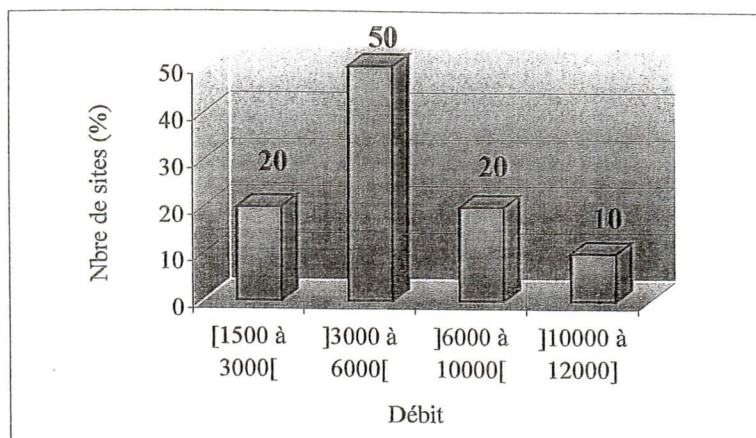




Figure 3.12: Répartition des sites en fonction du débit journalier moyen annuel après l'abaissement de la vitesse affichée



Curieusement, les deux sites ayant le plus fort débit n'ont pas expérimenté de changement. Il s'agit de Louiseville et Masson-Angers (scolaire) où le débit est de 10500 véhicules. À Louiseville, le débit important est dû au fait qu'à cet endroit la route 138 est reliée à l'autoroute 40 par un l'échangeur qui supporte un flot important de trafic. À Masson-Angers, l'importance du débit s'explique par la relative proximité des villes de Gatineau et d'Ottawa et par le fait que ce site est situé sur un axe majeur reliant la région d'Ottawa à la région métropolitaine de Montréal.

À l'opposé, les sites avec le plus faible débit ne sont pas les mêmes avant et après le changement d'affichage. Les sites les moins achalandés au cours de la période antérieure ont subi une hausse relativement importante de leur débit. Pour la période qui précède le changement d'affichage, le plus faible débit se retrouve à Magog, où il avoisine 1500 véhicules. En contrepartie, lors de la période suivant l'abaissement de la vitesse permise, ce sont les deux sites de Potton en Estrie qui enregistrent les plus faibles débits journaliers, soit de 2190 véhicules.

Cela dit, le débit journalier moyen annuel (DJMA) varie passablement d'un site à l'autre. Mais, il varie également sur un même site entre la période avant et la période après l'abaissement de la vitesse affichée.

Comme il est possible de le noter dans le tableau 3.6, le DJMA est stable pour le quart des sites d'étude, c'est-à-dire que les variations enregistrées sont comprises entre plus ou moins 5 %. À l'inverse, les débits ont changé sur 75 % des sites d'étude. Ainsi, 40 % des sites ont expérimenté une hausse de leur débit supérieure à 5 %. Pour cinq sites d'étude (25 %), cette hausse est inférieure ou égale à 15 % et pour trois sites (15 %), l'augmentation varie de 20 à 40%. Enfin, deux sites ont expérimenté un accroissement de leur débit supérieur à 100 % (Magog; 163 % et Verchères (1); 117 %). Cependant, ces variations sont moins considérables que le pourcentage laisse paraître. De fait, sur les sites à faibles débits, tout changement de seulement quelques centaines de véhicules par jour se traduit en une variation importante en pourcentage de DJMA.

Tableau 3.6: Évolution du DJMA sur les sites d'étude

Site d'étude		DJMA (avant)	DJMA (après)	Variation	Pourcentage de variation
1	Magog	1500	3950	2450	163%
2	Potton (Bolton Sud)	2000	2190	190	10%
3	Potton (scolaire)	2590	2190	-400	-15%
4	Stukely Sud	2300	3200	900	39%
5	Louiseville	10500	10500	0	0%
6	Contrecoeur	4600	3100	-1500	-33%
7	Lac-Brome	4600	4500	-100	-2%
8	Sainte-Julie	5000	6010	1010	20%
9	Sainte-Victoire de Sorel	2600	2320	-280	-11%
10	Verchères (1)	2900	6300	3400	117%
11	Verchères (2)	2900	3100	200	7%
12	Saint-Isidore	4300	3400	-900	-21%
13	Saint-Rémi	6600	6800	200	3%
14	Campbell's Bay	2700	2750	50	2%
15	Clarendon (Shawville)	3800	3450	-350	-9%
16	L'Ange-Gardien	4600	5300	700	15%
17	Low (Venosta)	4500	4100	-400	-9%
18	Low (village)	4800	4500	-300	-6%
19	Masson-Angers (scolaire)	10500	10500	0	0%
20	Plaisance	7140	8500	1360	19%

En ce qui concerne les baisses notables, elles sont constatées sur 35 % des sites à l'étude. De fait, la baisse du débit est inférieure à 10 % sur 4 sites et elle varie de 11 à 33 % sur 4 autres

sites. À nouveau, ces sites ont de faibles débits. Ainsi, lorsque nous considérons les variations en nombre de véhicules, seule la localité de Contrecoeur enregistre une variation de débit journalier supérieure à 1000 véhicules (1500 véhicules de moins par jour).

### **3.2.2 Nombre de véhicules recensés**

Pour assurer la validité statistique des relevés de vitesses, il est nécessaire de recenser la vitesse d'au moins 40 véhicules par relevé. Cette exigence statistique a été atteinte à tous les emplacements des relevés. De fait, les relevés de vitesses de la période postérieure à l'abaissement de l'affichage regroupent les données de vitesses de plus de 5000 véhicules répartis sur les 26 emplacements des relevés.

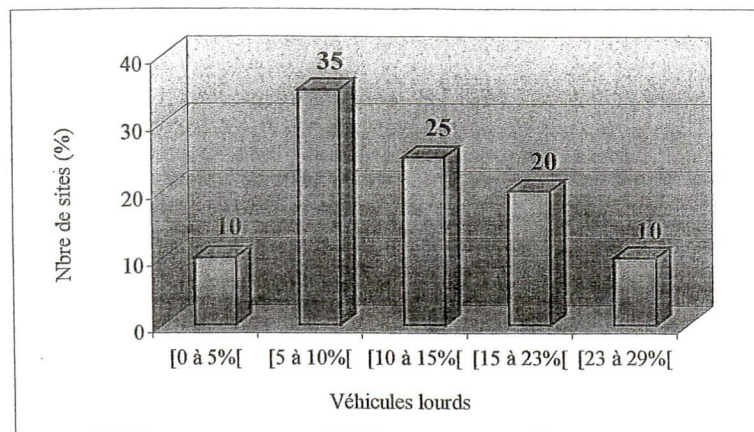
Comme nous l'avons déjà indiqué, un relevé de vitesse se termine lorsque 200 observations sont notées ou lorsque trois heures se sont écoulées. En fait, la limite des trois heures n'a été atteinte que six fois sur un potentiel de 26. Ainsi, nous avons recensé au moins 200 observations dans près de 77 % des emplacements.

### **3.2.3 Pourcentage de véhicules lourds**

Les interactions entre les véhicules légers et les véhicules lourds peuvent entraîner parfois des situations conflictuelles. C'est la raison pour laquelle il est important de considérer la présence de véhicules lourds. De fait, on utilise habituellement le pourcentage de véhicules lourds calculé sur l'ensemble des véhicules comme un indicateur. Par ailleurs, au Québec, les agents du ministère des Transports juge communément que le seuil approximatif de tolérance de la population à l'égard des véhicules lourds est de 15 %. C'est donc ce seuil qui est considéré acceptable pour la majorité des routes.



Figure 3.13: Répartition des sites en fonction du pourcentage de véhicules lourds après l'abaissement de la vitesse affichée



Parmi les sites d'étude, 30 % ont un pourcentage de véhicules lourds supérieur au seuil de 15 %. Un peu plus de 60 % de ces sites sont situés en Outaouais. Par conséquent, plus de la moitié des sites localisés dans la direction territoriale de l'Outaouais (57 %) ont un pourcentage de véhicules lourds supérieur à 15 %. De fait, c'est dans cette région que nous notons les plus forts pourcentages de véhicules lourds sur l'ensemble des sites d'étude, soit 28,5 % à L'Ange-Gardien et 27,5 % à Plaisance.

Néanmoins, la plupart des sites ont un pourcentage de véhicules lourds jugé acceptable, c'est-à-dire inférieur à 15 %. D'ailleurs, le pourcentage moyen de véhicules lourds sur les sites est de 12,3 %. Près de 60 % des sites d'étude ont un pourcentage de véhicules lourds inférieur à cette moyenne.

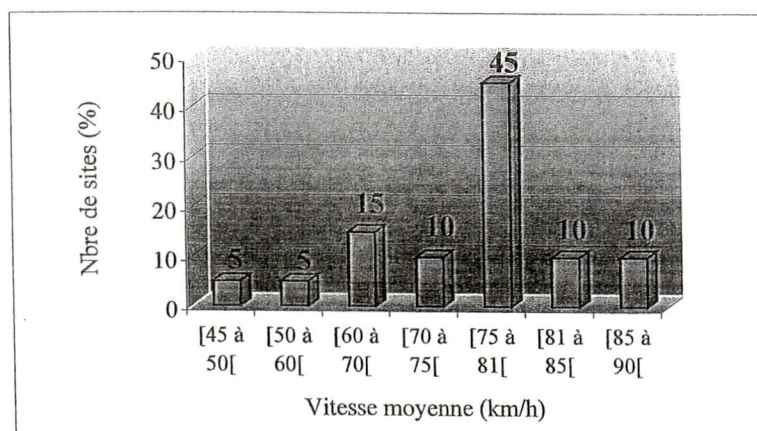
### 3.2.4 Vitesse pratiquée

Lors de la détermination des limites de vitesse ou la tenue d'étude de sécurité routière, les vitesses pratiquées constituent un facteur à considérer. Quelques indicateurs sont couramment utilisés pour caractériser les vitesses pratiquées, soit la moyenne, du 85<sup>e</sup> centile et de l'écart-type des vitesses.

### 3.2.4.1 Vitesse moyenne

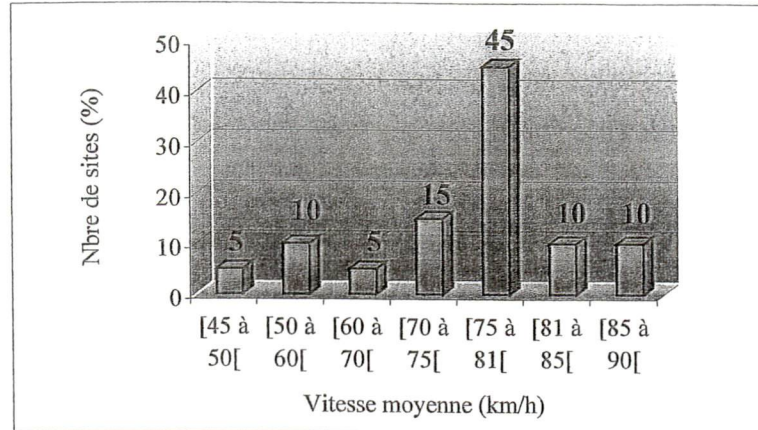
Sur les sites à l'étude, la vitesse moyenne est restée à peu près inchangée entre la période antérieure à l'abaissement de la vitesse affichée (74,4 km/h) et la période postérieure (74,3 km/h). Les vitesses moyennes les plus élevées s'apparentent, passant de 88,2 km/h (Plaisance) avant la modification de l'affichage à 89,8 km/h (Potton (Bolton Sud)) après. En ce qui concerne la vitesse moyenne la plus basse, enregistrée dans la zone scolaire de Potton, elle a diminué de 48,3 km/h à 45,9 km/h, ce qui représente une baisse d'à peine 3 km/h, c'est-à-dire inférieure à la baisse de la vitesse affichée qui équivaut à 20 km/h.

Figure 3.14: Répartition des sites en fonction de la vitesse moyenne avant l'abaissement de la vitesse affichée



D'ailleurs, lorsque nous considérons la distribution des vitesses moyennes, peu de changements sont notés entre les deux périodes à l'étude. Les classes extrêmes regroupent toujours le même nombre de sites. La classe modale correspond toujours à celle des vitesses variant de 75 à 81 km/h et compte encore 45 % des sites. De fait, il n'y a que la classe de 60 à 70 km/h dont le poids relatif est passé de 15 à 5 %. Cela est attribuable au fait qu'un site a migré vers la classe supérieure (Magog) et un autre vers la classe inférieure (Clarendon) à la suite de l'abaissement.

Figure 3.15: Répartition des sites en fonction de la vitesse moyenne après l'abaissement de la vitesse affichée



Si nous examinons l'évolution des vitesses, une baisse de la vitesse moyenne est constatée sur 13 sites alors que nous notons une augmentation dans sept sites. Cependant, la baisse de vitesse constatée est inférieure à 3 km/h dans près de 60 % des cas. Une baisse supérieure à 3 km/h a été observée dans 5 sites, soit : Sainte-Julie (-5,3 km/h), Stukely Sud (-5,3 km/h), Clarendon (-5,5 km/h), Low (Venosta) (-5,6 km/h) et Contrecoeur (-9,2 km/h). Contrecoeur est la seule localité où la baisse de la moyenne a été la plus notable, représentant une réduction de 11 %. À l'inverse, une hausse de la moyenne supérieure à 3 km/h a été notée à Sainte-Victoire de Sorel (6,7 km/h), Verchères (1) (6,9 km/h), Magog (9,9 km/h) et Potton (Bolton Sud) (11,2 km/h). Soulignons qu'à première vue, ces variations ne semblent pas liées aux variations du DJMA, étant donné que les sites se partagent en proportions comparables entre ceux où le DJMA a augmenté et ceux où le DJMA a diminué.

#### 3.2.4.2 85<sup>e</sup> centile

Sur les sites à l'étude, le 85<sup>e</sup> est resté à peu près inchangé entre les périodes antérieure (84,7 km/h) et postérieure (84,3 km/h) à l'abaissement de la vitesse. De la même manière, les valeurs les plus basses ont peu évolué entre la période précédant (56,6 km/h) et suivant (54,3 km/h) l'abaissement de la vitesse affichée. Par contre, les valeurs les plus élevées se sont davantage modifiées entre les deux périodes à l'étude, passant de 98,9 à 103,6 km/h.



En ce qui concerne les valeurs extrêmes des distributions, notons que ce sont les zones scolaires de Potton (56,6 km/h) et de Masson-Angers (58,1 km/h) qui ont les valeurs les plus basses, et ce, pour les deux périodes à l'étude. Pour ce qui est des valeurs les plus élevées, notons qu'elles ne sont pas enregistrées sur les mêmes sites avant et après les abaissements. Avant l'abaissement, c'est Stukely Sud qui a la valeur de 85<sup>e</sup> centile la plus élevée avec 98,9 km/h. Après l'abaissement, c'est le site de Potton (Bolton Sud) qui a la valeur la plus élevée, soit 103,6 km/h.

Figure 3.16: Répartition des sites en fonction du 85<sup>e</sup> centile des vitesses avant l'abaissement de la vitesse affichée

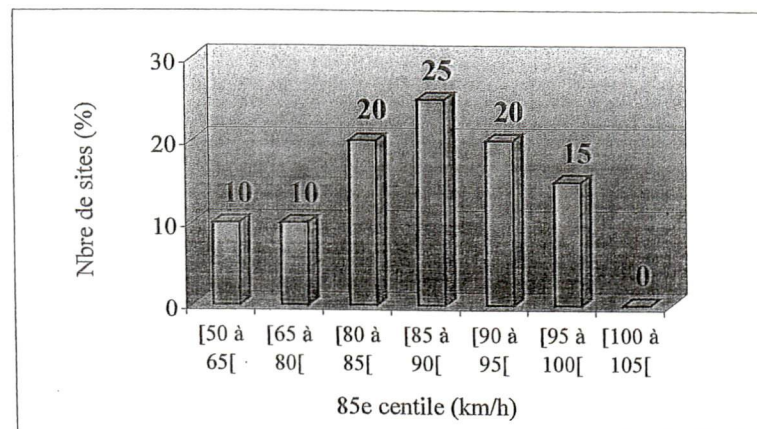
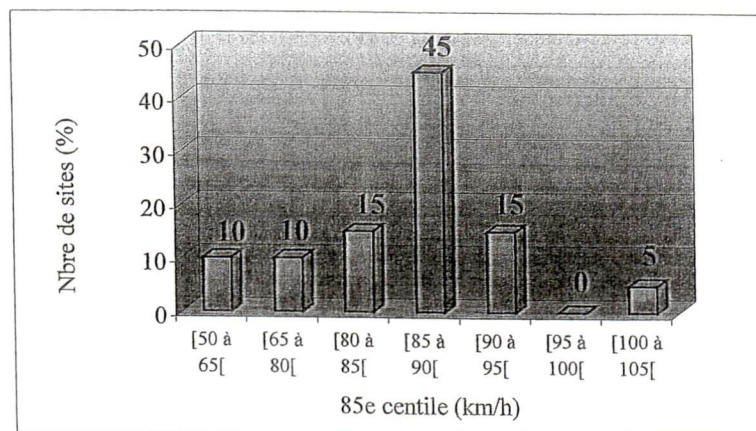


Figure 3.17: Répartition des sites en fonction du 85<sup>e</sup> centile des vitesses après l'abaissement de la vitesse affichée



En comparant les figures, on s'aperçoit que les sites se sont resserrés autour de la classe de 85 à 90 km/h. De fait, ce sont surtout les sites des classes supérieures qui en sont affectés.

Notons que la valeur médiane de l'ensemble des sites est supérieure à leur moyenne. Il appert donc que les valeurs les plus basses affectent la moyenne à la baisse. Parallèlement, peu importe la période considérée, près de 80 % des sites ont un 85<sup>e</sup> centile supérieur à 80 km/h. Toutefois, le nombre de sites ayant un 85<sup>e</sup> centile supérieur à 90 km/h est passé de sept (35 %) à quatre (20 %) entre les deux périodes à l'étude.

En fait, la valeur du 85<sup>e</sup> centile a diminué sur 12 sites (60 %) entre les deux périodes à l'étude. Cependant, cette baisse est supérieure ou égale à 3 km/h sur seulement sept sites (35 %). Les sites où la baisse du 85<sup>e</sup> centile est la plus importante comprennent Stukely Sud (-15,4 km/h) et Contrecoeur (-9,7 km/h).

À l'opposé, huit sites ont expérimenté une hausse de leur 85<sup>e</sup> centile entre les deux périodes. Pour deux d'entre eux, il s'agit d'une augmentation de 3 km/h ou moins. Alors que pour les autres, la hausse est supérieure à 3 km/h. Ce sont les sites de Masson-Angers (scolaire) (3,0 km/h), Lac-Brome (3,8 km/h), Sainte-Victoire de Sorel (5,7 km/h), Verchères (1) (6,4 km/h), Magog (9,0 km/h) et Potton (Bolton Sud) (12,7 km/h).

Comme c'est le cas pour les vitesses moyennes, il semble que les variations du 85<sup>e</sup> centile ne sont pas liées aux variations de DJMA notés précédemment. À ce titre, il n'y aurait eu rien de surprenant à ce que par exemple, une hausse du débit sur un site se répercute en une baisse du 85<sup>e</sup> centile.

#### 3.2.4.3 *Écart-type*

En sécurité routière, la valeur des écart-types peut traduire un problème de sécurité. Ainsi, les écarts-types élevés sont généralement associés à des accidents ou constituent une source de conflits potentiels (Humphrey, 1998).

Sur les sites, l'écart-type moyen augmente légèrement entre les deux périodes à l'étude, soit de 9,4 à 9,7 km/h. De la même manière, les maximums et minimums augmentent. Pour la période antérieure au changement d'affichage, l'écart-type le plus bas équivaut à 6,3 km/h

(Masson-Angers (scolaire)) et le plus élevé s'élève à 12,1 km/h (Stukely Sud). Pour la période suivante, l'écart-type le plus faible est de 7,5 km/h (Plaisance) et le plus élevé est de 13,2 km/h (Potton (Bolton Sud)). Il appert donc que les écarts-types ont légèrement augmenté à la suite des abaissements de la limite de vitesse affichée.

Fait à noter, les distributions se sont resserrées autour de la classe modale de 9,6 à 10,7 km/h à la suite des abaissements de la vitesse affichée. De fait, les écarts-types des classes inférieures et supérieures ont migré vers cette classe.

Figure 3.18: Répartition des sites en fonction des écarts-types des vitesses avant l'abaissement de la vitesse affichée

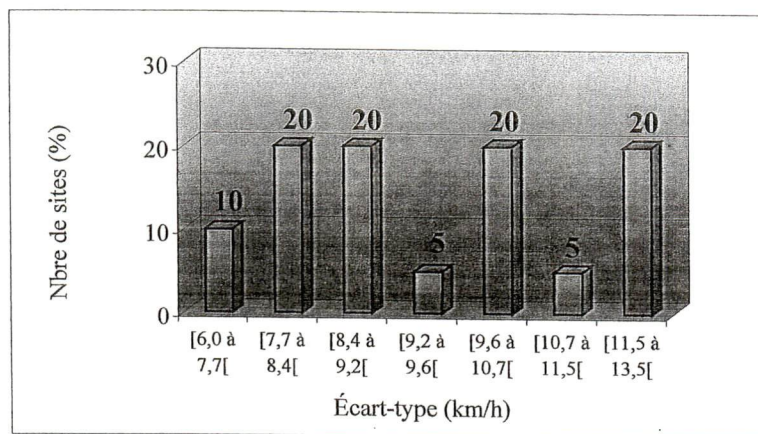
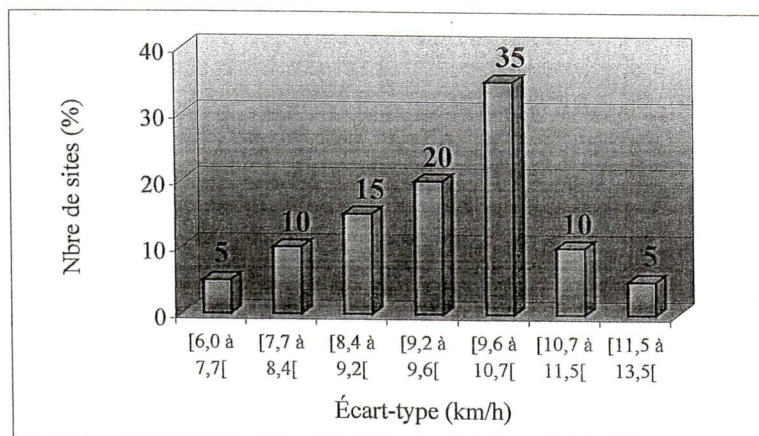


Figure 3.19: Répartition des sites en fonction des écarts-types des vitesses après l'abaissement de la vitesse affichée





### 3.3 Données d'accidents

L'évolution des accidents est une des phases clé de cette étude. C'est la raison pour laquelle il est important de noter qu'au moment de la réalisation de cette étude, les données d'accidents étaient incomplètes ou non disponibles pour certains sites d'étude.

Dans l'Est-de-la-Montérégie, les données d'accidents étaient incomplètes en 2002 et 2003, il s'est avéré impossible de suivre leur évolution à la suite du changement d'affichage survenu sur les sites entre 2001 et 2003.

La situation est comparable dans la direction territoriale de la Mauricie-Centre-du-Québec où seulement 65 % des accidents de 2003 ont été localisés et où la modification d'affichage sur le seul site à l'étude a eu lieu en 2002. Les données d'accidents sont également incomplètes pour un site en Estrie, soit Potton (scolaire), où les données postérieures au changement d'affichage n'étaient pas disponibles. Par conséquent, l'analyse de l'évolution des accidents porte sur 12 des 20 sites.

Sur ces sites, la moyenne des accidents moyens annuels est plus basse au cours de la période suivant les changements d'affichage. Cette moyenne passe de 4,6 à 3,8 accidents. Globalement, il s'agit de sites où le nombre d'accidents est relativement faible.

La distribution régionale des sites nous permet de constater que la vaste majorité des sites situés dans la direction territoriale de l'Outaouais ont expérimenté une baisse des accidents. De fait, Masson-Angers (scolaire) est le seul site où une augmentation des accidents a été notée. Cependant, ce phénomène ne semble pas être lié aux variations de débits, puisque les sites de l'Outaouais se répartissent également entre ceux ayant expérimenté une hausse et ceux ayant expérimenté une baisse de leur débit. Par ailleurs, à Masson-Angers (scolaire) le débit de véhicules n'a pas changé entre les deux périodes à l'étude. Ainsi, une baisse des accidents a été notée même aux sites où l'achalandage a augmenté (L'Ange-Gardien et Plaisance).

Dans les deux autres directions territoriales où les données sont complètes, aucune tendance ne se dégage puisque les hausses et les baisses d'accidents sont partagées.

Les répartitions des sites selon le nombre moyen annuel d'accidents sont plutôt étalées. Malgré tout, une classe modale ressort pour chacune des deux périodes. En contrepartie, la classe modale n'est pas la même pour les deux périodes. Pour la période antérieure à l'abaissement de la vitesse affichée, la classe qui compte le plus grand nombre de sites est la classe [4,0 à 5,5[. Pour la période postérieure, la classe modale est la classe [2,0 à 4,0[. Ce qui corrobore la baisse de la moyenne des accidents mentionnée précédemment.

Tableau 3.7: Évolution du nombre moyen annuel d'accidents sur les sites

Sites		Acc.moy/an (avant)	Acc.moy/an (après)
1	Magog	10,6	10,2
2	Potton (Bolton Sud)	0,2	0,3
4	Stukely Sud	1,4	0,0
12	Saint-Isidore	6,4	5,0
13	Saint-Rémi	4,6	6,0
14	Campbell's Bay	4,2	2,3
15	Clarendon (Shawville)	4,8	3,3
16	L'Ange-Gardien	9,0	8,0
17	Low (Venosta)	2,0	1,0
18	Low (village)	5,0	2,5
19	Masson-Angers (scolaire)	1,0	4,5
20	Plaisance	5,8	3,0

Figure 3.20: Répartition des sites en fonction du nombre moyen annuel d'accidents avant l'abaissement de la vitesse affichée

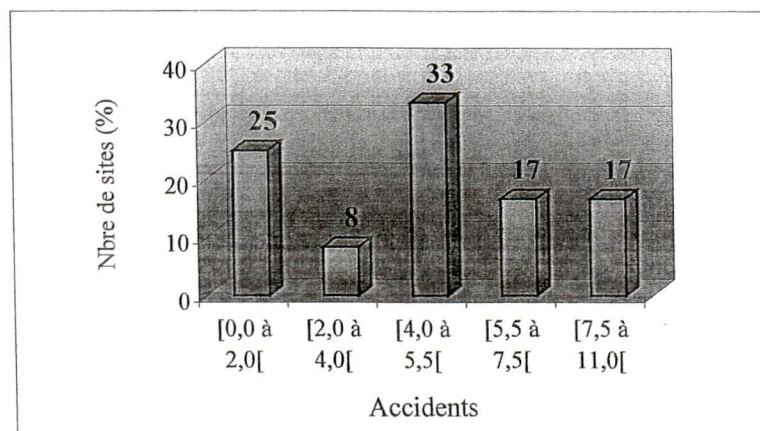
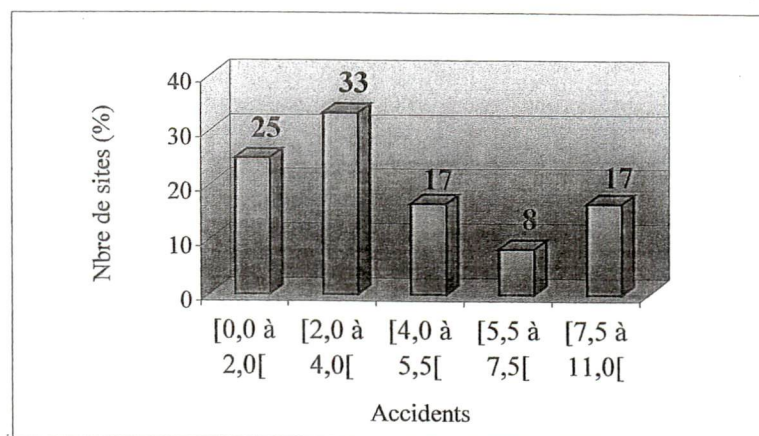


Figure 3.21: Répartition des sites en fonction du nombre moyen annuel d'accidents après l'abaissement de la vitesse affichée





## **4. Analyse et résultats**

Le but de cette section est de déterminer s'il existe des différences significatives entre la situation antérieure à la baisse de la limite de vitesse affichée et la situation postérieure. Pour ce faire, les différentes données de l'échantillon ont subi quelques pré-traitements pour ensuite être soumises à divers tests statistiques.

### **4.1 Pré-traitement des données de l'échantillon**

Afin d'être en mesure de procéder à l'analyse statistique des données composant l'échantillon, celles-ci ont subi quelques traitements et transformations.

#### **4.1.1 Données de vitesse**

Rappelons que les données de vitesses pour les périodes précédant l'abaissement de la limite de la vitesse affichée ont été fournies par le ministère des Transports du Québec. Ces données ont été transcrites dans une matrice que nous avons créée. En ce qui concerne les données de vitesse recueillies lors de la campagne de terrain, davantage de traitements ont été requis. Il a été nécessaire de regrouper et classer les données brutes de vitesses en vue de calculer les moyennes, les 85<sup>e</sup> centiles, les écarts-types et les taux de contrevenants pour chacun des sites. Ces données ont également été intégrées dans la matrice.

#### **4.1.2 Données d'accident**

Les données d'accidents nous sont toutes parvenues dans une seule matrice. Il a donc été nécessaire d'extraire les informations par site. Les données d'accidents ont été regroupées en fonction de leur code d'impact (type de collision) et géo-référencées sur chacun des sites à l'étude de façon à détecter des concentrations éventuelles d'accidents.

Une autre matrice a également été créée. Elle contient les nombres moyens annuels d'accidents calculés à partir des données brutes d'accidents. Ces nombres ont été calculés

pour chaque site, et ce, à partir des données d'accidents des cinq années précédant et suivant l'abaissement de la vitesse permise. Il est important de se souvenir que les données d'accidents de l'année pendant laquelle l'abaissement de la vitesse affichée a eu lieu n'ont pas été considérées. En outre, les années où moins de 85 % des accidents avaient été recensés n'ont pas été utilisées. Par ailleurs, il a été impossible d'établir de nombre moyen annuel pour certains sites pour la période consécutive à l'abaissement.

#### **4.1.3 Données qualitatives du sondage**

Les données qualitatives utilisées dans le cadre de cette étude proviennent des questionnaires d'enquête retournés par les résidents riverains des sites d'étude. Cependant, il est important de noter que sur l'ensemble des questionnaires reçus, certains n'ont pas été considérés. Lorsque les répondants ne vivaient pas dans la zone avant l'abaissement de la vitesse affichée, le questionnaire était immédiatement rejeté. Ainsi, la première phase consistait à vérifier si, selon les informations fournies par le répondant, celui-ci résidait sur le site au moment de l'abaissement de la vitesse permise. On a procédé de cette manière afin de veiller à ne retenir que des personnes qui sont réellement en mesure de comparer les deux périodes à l'étude. Pour les questionnaires conservés, les réponses et informations inscrites dans ceux-ci ont toutes été informatisées.

Les réponses aux questions fermées ont été consignées dans une matrice de données. Afin de faciliter les manipulations et les calculs dans la matrice, des valeurs numériques ont été attribuées à chacune des réponses, soit : 1 pour beaucoup plus souvent, 2 pour plus souvent, 3 pour la même situation qu'avant, etc. La même procédure a été utilisée pour les informations contenues dans le profil du répondant (ex : 1 pour homme et 2 pour femme).

Les commentaires élaborés dans les questions ouvertes ont été transcrits dans un fichier de traitement de texte. Ils ont ensuite été triés en fonction de la municipalité du répondant, de manière à vérifier si les commentaires étaient comparables et si certains problèmes caractéristiques étaient relevés par des gens provenant des mêmes localités. Finalement, nous avons préparé l'analyse de contenu en ciblant divers mots clés, termes similaires et

thèmes apparaissant dans les commentaires des résidants ayant répondu au questionnaire d'enquête.

## 4.2 Statistiques descriptives

Afin d'être en mesure de sélectionner les tests statistiques appropriés, il est nécessaire de procéder à la description des distributions des variables de vitesse et d'accidents. En fait, ce sont cinq variables qui doivent être décrites. Il s'agit de la moyenne, du 85<sup>e</sup> centile, de l'écart-type, du débit journalier moyen annuel et des accidents, et ce, pour les deux périodes à l'étude.

De ce fait, nous avons utilisés deux indicateurs et un test statistique pour déterminer la conformité de la distribution des données à la Loi normale. Comme mentionné dans la section méthodologique une distribution normale a une valeur d'aplatissement (*Kurtose*) de 0. Donc, plus la valeur calculée est proche de 0 plus la distribution est jugée près de la normale. En fait, en dehors de l'intervalle  $[-5,5]$  une distribution n'est pas conforme selon la Loi normale. L'asymétrie (*Skewness*) est également jugée normale lorsque la valeur calculée est 0 ou près de 0. L'asymétrie est jugée élevée lorsque le résultat est supérieur à 3 ou inférieur à -3.

Les résultats obtenus à l'application des mesures d'aplatissement et d'asymétrie se situent tous à l'intérieur des intervalles au-delà desquels les distributions ne peuvent être considérées normales. Toutefois, peu de variables ont des valeurs d'aplatissement et d'asymétrie près de 0 (voir tableau suivant).

Le verdict de normalité ne peut reposer uniquement sur ces deux indicateurs. C'est la raison pour laquelle nous avons effectué le test W de *Shapiro-Wilks*. Rappelons que lorsque le résultat du W est significatif la distribution ne peut être considérée normale. Pour qu'une distribution soit considérée normale, il est nécessaire que la valeur calculée de p soit supérieure à 0,05 (StatSoft Inc., 2004). À ce titre, la majorité des variables étudiées ont des valeurs de W significatives. Ainsi, leur distribution n'est pas normale. À l'opposé, les



distributions des données de trois variables peuvent, selon le test de *Shapiro-Wilks*, être considérées normales. Il s'agit de la distribution des accidents pour la période antérieure à l'abaissement de la limite de vitesse et des écarts-types des vitesses pour les deux périodes. Toutefois, selon Dubus (1998), une valeur d'aplatissement supérieure à 1,7 indique une distribution plate. Ainsi, il semble que la distribution des écarts-types après la baisse n'est pas conforme à la normale, puisque sa valeur d'aplatissement est de 2,4 (voir tableau suivant).

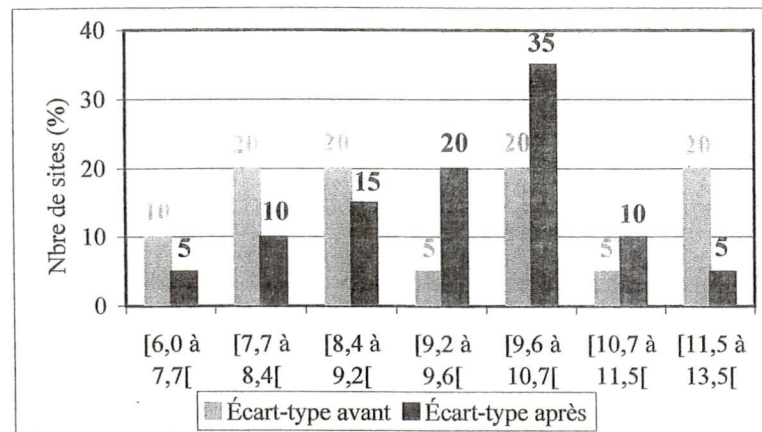
Tableau 4.1: Mesure de la normalité des distributions

Variables	Aplatissement ( <i>Kurtose</i> )	Asymétrie ( <i>Skewness</i> )	<i>Shapiro-Wilks</i>	
			W	p
DJMA_Av	1,57	1,37	0,847*	0,005*
DJMA_Ap	0,62	1,20	0,854*	0,006*
V.moy._Av	1,29	-1,25	0,879*	0,017*
V.moy._Ap	1,98	-1,41	0,853*	0,006*
85° centile_Av	1,38	-1,31	0,869*	0,011*
85° centile_Ap	2,17	-1,33	0,853*	0,006*
Écart-type_Av	-0,74	0,10	0,958	0,511
Écart-type_Ap	2,40	0,87	0,941	0,257
Accidents_Av	2,76	1,58	0,845*	0,004
Accidents_Ap	0,15	0,78	0,943	0,547

\* Valeur significative à 0,05

Avant de considérer les distributions de ces variables normales, il est opportun de procéder à une analyse visuelle de la distribution de leurs données. De ce fait, en observant la figure suivante, nous constatons que la distribution des écarts-types avant l'abaissement de la vitesse affichée ne peut être considérée normale, car, cette distribution comporte plusieurs classes modales. Cette distribution n'a pas du tout la forme caractéristique d'une distribution normale.

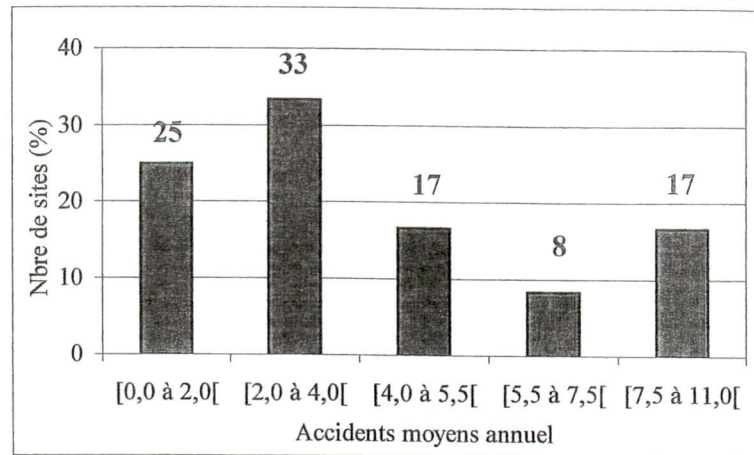
Figure 4.1: Distribution des sites en fonction des écarts-types avant et après l'abaissement de la vitesse affichée



Le portrait n'est pas le même en ce qui concerne les écarts-types après l'abaissement de la vitesse permise. De fait, eu égard aux coefficients d'aplatissement, il appert que la distribution des écarts-types après l'abaissement de la limite est davantage resserrée. Ainsi, cette variable a une distribution se rapprochant d'une distribution normale. Mais elle ne peut être considérée normale, puisque nous constatons visuellement une asymétrie relativement importante vers la gauche.

L'analyse visuelle de la distribution des sites selon les accidents survenus à la suite de la baisse de la vitesse affichée nous permet également de constater que cette distribution n'est pas conforme à la normale.

Figure 4.2: Distribution des sites en fonction des accidents survenus après l'abaissement de la vitesse affichée



En somme, il semble que les distributions des dix variables étudiées ne sont pas conformes à la distribution normale. Cela a un impact direct sur la sélection des tests statistiques à appliquer à ces données.

### 4.3 Tests statistiques

La crédibilité des résultats d'une étude est, entre autres, liée aux tests statistiques utilisés. Conséquemment, il est important de bien choisir le ou les tests à utiliser. Ce choix doit se baser sur le type, la nature et la distribution des données.

À ce titre, rappelons que la présente étude repose essentiellement sur une comparaison de données relatives à deux périodes distinctes, soit la période avant les abaissements de la vitesse affichée et la période après ces mêmes abaissements. Ces données représentent donc deux échantillons. Mais, il s'agit d'échantillons dépendants puisque les données ont été acquises sur les mêmes sites avant et après les abaissements de la vitesse affichée. Ces échantillons sont majoritairement composés de 20 observations. Cependant, les analyses relatives à l'évolution des accidents ne reposent que sur les données de 12 sites, en raison de la non-disponibilité des données d'accidents de certains sites.



Étant donné que les distributions des données ne sont pas conformes à la courbe normale, les tests paramétriques ne peuvent être utilisés. Ainsi, les tests les plus communément utilisés comme le *test-t* et le *test-z* ne peuvent l'être dans ce cas-ci. Car, bien que le *test-t* est habituellement employé lorsque les échantillons sont de petite taille, c'est-à-dire pour des échantillons comptant moins de 30 observations, il nécessite que les distributions des données soient conformes à la loi de la courbe normale. Le *test-z* ne peut également pas être utilisé puisqu'il nécessite des échantillons comprenant plus de 30 observations. En raison de la nature des échantillons que nous avons ici, il est nécessaire de recourir aux tests non paramétriques (Bulle, 1990).

Les tests non paramétriques sont généralement simples d'utilisation. De plus, ces tests permettent de travailler avec de petits échantillons (Bulle, 1990). Le *Sign-test* est le plus simple des tests non paramétriques. Parallèlement, il s'agit d'un test qui possède un large champ d'application, puisqu'il peut être utilisé pour des données quantitatives et qualitatives (Pupion, 1998). Toutefois, il ne considère pas l'amplitude du changement. Il ne considère que la direction du changement (Bajard, 1978). Cependant, le test de *Wilcoxon* (*Wilcoxon matched pairs test*) est un test non paramétrique qui n'a pas les défauts du *Sign-test*, puisqu'il considère la direction et l'amplitude des changements (Pupion, 1998). À ce titre, c'est ce test qui a été sélectionné.

À la suite de l'utilisation du test de *Wilcoxon*, si les résultats démontrent qu'il y a des différences significatives entre les moyennes de la période précédant et la période suivant l'abaissement, des tests de corrélations seront effectués en vue de déterminer si les variables sont liées entre elles.

#### 4.4 Résultats

Le test de *Wilcoxon* nous donne des résultats *t* et *p*. Lorsque la valeur de *t* calculée est inférieure à la valeur du *t* critique, l'hypothèse nulle est rejetée, c'est-à-dire que les moyennes sont différentes. Dans le cas contraire, c'est qu'il n'y a pas de différence

significative entre les moyennes (Birkit, 1987). Par ailleurs, il est nécessaire que la valeur de  $p$  soit inférieure à 0,05 pour qu'une différence soit jugée véritablement significative.

Il est à noter que la valeur critique de  $t$  dépend de la taille de l'échantillon. Ainsi, pour un échantillon de 20 observations la valeur critique de  $t$  est de 52 et pour un échantillon de 12 observations cette valeur est de 14. Donc, pour le DJMA, la vitesse moyenne, le 85<sup>e</sup> centile et l'écart-type, la valeur critique de  $t$  est de 52 et pour les accidents la valeur est de 14 (Bulle, 1990).

Tableau 4.2: Résultats du test de *Wilcoxon* sur la différence entre les moyennes

Variables	Test de <i>Wilcoxon</i>		Différence significative?
	t	p	
Vitesse moyenne (n =20)	90,0	0,575	Non
85 <sup>e</sup> centile (n =20)	95,0	0,708	Non
Écart-type (n =20)	80,0	0,350	Non
Accidents (n =12)	19,5	0,126	Non

Les valeurs de  $t$  calculées sont toutes supérieures aux valeurs critiques. Parallèlement, toutes les valeurs de  $p$  calculées sont supérieures à 0,05. Conséquemment, selon les résultats du test de *Wilcoxon*, il n'y a pas de différence significative entre les moyennes des deux périodes à l'étude, et ce, pour toutes les variables étudiées. Les vitesses moyennes, les 85<sup>e</sup> centiles, les écarts-types et les accidents n'ont pas évolué significativement entre les deux périodes à l'étude. Ainsi, les résultats laissent entrevoir que la situation est demeurée inchangée depuis la baisse de la limite de vitesse affichée.

#### 4.4.1 Évolution des vitesses

Aucune des variables considérées (vitesse moyenne, 85<sup>e</sup> centile et écart-type) n'a évolué de façon significative entre les deux périodes à l'étude. Cependant, des modifications dans les distributions des données ont eu lieu. De fait, un resserrement de la distribution des 85<sup>e</sup> centiles a été noté. En d'autres termes, les données se sont globalement rassemblées autour d'une classe. Ce phénomène s'explique essentiellement par la réduction de la vitesse des conducteurs plus rapides. À ce titre, Morand (1995) a constaté que l'abaissement de la limite de vitesse affichée semble avoir un effet plus grand sur les véhicules roulant à vitesse

élevée que sur les autres. Toutefois, le resserrement de la distribution des 85<sup>e</sup> centiles s'explique également par la hausse de la vitesse des conducteurs plus lents. C'est la raison pour laquelle cette modification de l'allure de la distribution n'entraîne pas de variation de la moyenne.

Un phénomène semblable affecte aussi l'allure de la distribution des écarts-types. De fait, il y a également un resserrement de la distribution des écarts-types à la suite de la baisse de la vitesse affichée. Ce léger resserrement laisse présager une baisse des conflits potentiels entre les véhicules, due à une certaine homogénéisation des vitesses des conducteurs. Toutefois, il est impossible d'attribuer ces resserrements de la distribution des écarts-types et des 85<sup>e</sup> centiles à l'abaissement de la vitesse affichée. D'ailleurs, selon Ullman (1981), l'abaissement des limites de vitesse permises a peu ou pas d'effet sur la distribution des vitesses.

Ainsi, il appert que la baisse de la limite de la vitesse affichée n'influence pas de façon significative les vitesses pratiquées par les conducteurs. Plusieurs études ont d'ailleurs obtenu des résultats comparables (Agent, 1998; Garber, 2003; Richard, 2001, Ullman, 1981, etc.)

Puisque l'abaissement des limites de vitesse affichées n'entraîne pas une baisse comparable de la vitesse pratiquée, il est normal qu'il y ait une augmentation du pourcentage de contrevenants, c'est-à-dire du pourcentage de véhicules excédant la limite de vitesse permise (Agent, 1998 et Morand, 1995).

Bien que nous ne disposions pas des pourcentages de contrevenants antérieurs, il est possible d'affirmer que ceux-ci ont augmenté, puisque les vitesses pratiquées se sont maintenues malgré la baisse de la limite permise. Parallèlement, il est important de souligner que les pourcentages de contrevenants sur les différents sites d'étude sont presque tous très élevés. En effet, à la suite de l'abaissement de la vitesse affichée, le pourcentage moyen de contrevenants s'élève à près de 76 %. Conséquemment, un peu moins de 25 % des conducteurs respectent la nouvelle limite de vitesse sur les sites d'étude.



Toutefois, les pourcentages moyens de contrevenants cachent une réalité encore plus effarante. Dans les deux zones scolaires, une très faible proportion de conducteurs respectent les limites de vitesse. De fait, ces zones ont des pourcentages de contrevenants beaucoup plus élevés que la moyenne. Ainsi, les contrevenants représentent 98,5 % des conducteurs à Potton et la totalité de ceux-ci à Masson-Angers.

Tableau 4.3: Pourcentages de contrevenants à la suite de la baisse de la vitesse affichée

	Localité	V. affichée	Contrevenants
1	Magog	80 km/h	46,8%
2	Potton (Bolton Sud)	70 km/h	96,4%
3	Potton (scolaire)	30 km/h	98,5%
4	Stukely Sud	70 km/h	55,8%
5	Louiseville	70 km/h	82,7%
6	Contrecoeur	70 km/h	59,7%
7	Lac-Brome	70 km/h	31,4%
8	Sainte-Julie	70 km/h	63,9%
9	Sainte-Victoire de Sorel	70 km/h	75,5%
10	Verchères (1)	70 km/h	88,1%
11	Verchères (2)	70 km/h	72,5%
12	Saint-Isidore	70 km/h	73,5%
13	Saint-Rémi	70 km/h	79,0%
14	Campbell's Bay	70 km/h	87,1%
15	Clarendon (Shawville)	50 km/h	79,5%
16	L'Ange-Gardien	70 km/h	81,7%
17	Low (Venosta)	70 km/h	86,0%
18	Low (village)	70 km/h	74,5%
19	Masson-Angers (scolaire)	30 km/h	100,0%
20	Plaisance	80 km/h	83,5%

#### 4.4.2 Évolution des accidents

Le test de *Wilcoxon* nous indique qu'il n'y a aucune différence significative du nombre moyen annuel d'accidents entre les deux périodes à l'étude. Rappelons que la valeur de  $t$  calculée pour les accidents (19,5) est supérieure à la valeur critique (14). Ainsi, selon ce test, il n'y aurait pas de différence significative entre les deux moyennes à l'étude. Toutefois, même si elle n'est pas significative, une baisse d'accidents a été notée sur la majorité des

sites. De fait, lorsque nous considérons seulement les sites où les données sont disponibles pour les deux périodes à l'étude, nous constatons qu'il y a une baisse de la moyenne d'accidents. À titre indicatif, le nombre moyen annuel d'accidents est passé de 4,6 à 3,8 accidents par site.

Tableau 4.4: Évolution des nombres moyens annuels d'accidents

	Localité	Avant l'abaissement	Après l'abaissement	Variation
1	Magog	10,6	10,2	-0,4
2	Potton (Bolton Sud)	0,2	0,3	0,1
4	Stukely Sud	1,4	0,0	-1,4
12	Saint-Isidore	6,4	5,0	-1,4
13	Saint-Rémi	4,6	6,0	1,4
14	Campbell's Bay	4,2	2,3	-1,9
15	Clarendon (Shawville)	4,8	3,3	-1,5
16	L'Ange-Gardien	9,0	8,0	-1,0
17	Low (Venosta)	2,0	1,0	-1,0
18	Low (village)	5,0	2,5	-2,5
19	Masson-Angers (scolaire)	1,0	4,5	3,5
20	Plaisance	5,8	3,0	-2,8

D'ailleurs, 9 des 12 sites considérés ont expérimenté une baisse d'accidents entre les deux périodes à l'étude. Cependant, pour plus de la moitié de ces sites, la baisse est inférieure à 1,5 accident. Ainsi, seulement quatre sites ont eu une baisse relativement importante du nombre moyen annuel d'accidents. Il s'agit des sites de Plaisance, Low (village), Campbell's Bay et Clarendon (Shawville). À l'opposé, une augmentation relativement importante du nombre moyen annuel d'accidents a été notée sur un seul site, soit Masson-Angers.

Eu égard au test de corrélation de Pearson effectué, il n'y a pas de lien significatif entre les principales variables à l'étude et les accidents. Ainsi, aucun lien direct ne peut être fait entre les variations du nombre moyen annuel d'accidents sur les sites et les variations de la vitesse moyenne, du 85<sup>e</sup> centile et de l'écart-type.

Figure 4.3: Corrélation de Pearson entre les variations d'accidents, de la vitesse affichée, de la vitesse pratiquée et du DJMA

Variables (n=12)	Δ Nombre moyen annuel d'accidents
Δ Vitesse affichée	-0,39
Δ Vitesse moyenne	0,31
Δ 85 <sup>e</sup> centile	0,29
Δ Écart-type	0,27
Δ DJMA	0,06

Nous pouvons donc nous interroger à savoir si les variations d'accidents enregistrées sur les sites d'étude sont dues au caractère aléatoire des accidents ou à une tendance plus généralisée.

C'est la raison pour laquelle nous avons comparé les résultats obtenus avec les données des sites où il n'y avait pas eu de baisse de la vitesse affichée. Pour ce faire, le ministère des Transports a fourni une matrice contenant les données d'accidents de 188 sites de contrôle. Ces sites de contrôle sont localisés dans les mêmes régions que les sites à l'étude. De plus, il s'agit également de portions de routes (1,5 à 3,5 km) à deux voies contiguës.

Les données d'accidents des sites de contrôle ont été traitées et analysées de la même manière que les données des sites d'étude. Ainsi, nous avons retranché l'an 2000 des données de contrôle, puisque c'est majoritairement cette année qui a été retirée des données des sites d'étude. Ensuite, le nombre moyen annuel d'accidents a été calculé pour tous les sites de contrôle, et ce, avant et après l'an 2000. Puis, les tests de normalité ont été appliqués à la distribution de ces données. Ces tests ont révélé que les distributions des données d'accidents des 188 sites de contrôle avant et après l'année charnière ne sont pas conformes à la loi de la normale (voir tableau 4.5). Nous avons donc décidé de conserver le même test statistique, soit le test de *Wilcoxon*.

Tableau 4.5: Mesure de la normalité des distributions des données d'accidents des sites de contrôle

Variables	Aplatissement (Kurtose)	Asymétrie (Skewness)	Shapiro-Wilks	
			W	p
Acc moy Avant	25,48	4,61	0,600	0,000
Acc moy Après	16,59	3,62	0,494	0,000



Les résultats du test de *Wilcoxon* issus des 188 sites de contrôle sont étonnants. En fait, il y a une différence significative entre les moyennes des deux périodes considérées (13,0 accidents avant et 7,6 accidents après). Il semble donc qu'il y a eu une baisse du nombre d'accidents dans le sud du Québec dans les dernières années. Ainsi, il est probable que la légère baisse des accidents sur les sites d'étude soit non significative en raison de la taille relativement petite de notre échantillon ( $n=12$ ). Il appert donc que la légère baisse notée sur les sites d'étude n'est pas liée à l'abaissement de la vitesse affichée. Par conséquent, l'abaissement de la vitesse affichée ne semble pas avoir d'effet sur la sécurité routière. Ces résultats concordent justement avec ceux de plusieurs études consultées (Agent, 1998; Morand, 1995, Richard, 2001, Ullman, 1981, etc.).

Toutefois, même la baisse généralisée des accidents nous semblait étrange. C'est la raison pour laquelle nous avons tenté de vérifier les causes probables de cette baisse. Cette vérification nous a permis de constater que les critères d'enregistrement des accidents avaient été modifiés dans les dernières années. De fait, en 1999, la méthodologie d'enregistrement des accidents avec dommages matériels seulement a été modifiée. Le seuil de dommages pour la production d'un rapport d'accident et son enregistrement est passé de 500 à 1000 dollars (Ellefsen, 2004). Ainsi, tous les accidents avec des dommages matériels évalués à moins de 1000 dollars sont, après 1999, disparus des banques de données de la SAAQ et conséquemment de celles du ministère des Transports. Ce fait est très important, puisque ce type d'accidents représente une large part des accidents qui surviennent sur le réseau québécois. Par exemple, ils comptent pour près de 70 % des accidents recensés sur nos sites d'étude.

Par conséquent, il est probable que cette modification à la méthodologie d'enregistrement des accidents soit responsable de la baisse des accidents notée lors des analyses statistiques, d'autant plus que la période à l'étude concorde à peu près au créneau précédant et suivant la modification méthodologique de 1999.

En plus des différences liées à la modification des critères d'enregistrement des accidents qui peuvent biaiser les analyses d'accidents, il est nécessaire de se rappeler que les accidents

sont par définition un phénomène aléatoire. À ce titre, une étude réalisée aux États-Unis a révélé que les variations des accidents enregistrées à la suite de l'abaissement de la vitesse affichée seraient davantage dues à des variations aléatoires qu'à la modification de la limite de vitesse (Ullman, 1981).

#### 4.4.3 Particularités régionales

Cette section a pour but de déterminer si les sites ont évolué différemment en fonction de la région dans laquelle ils sont situés. Il s'agit ici de déterminer l'existence de particularités régionales dans les comportements de vitesse et d'accidents.

Les sites localisés en Estrie ont un comportement partagé. Deux sites ont expérimenté une hausse de la vitesse et du 85<sup>e</sup> centile et les deux autres ont expérimenté une baisse. Il y a eu des hausses comparables de la vitesse et du 85<sup>e</sup> centile, sur les sites de Magog et de Potton (Bolton Sud) ( $\approx +10$  km/h). Parallèlement, notons que les augmentations des vitesses moyennes ( $\approx +10$  km/h) sont plus importantes que les diminutions ( $\approx +4$  km/h). De fait, les baisses enregistrées de la vitesse moyenne dans la zone scolaire de Potton (-2 km/h) et à Stukely Sud (-5 km/h) sont peu importantes. Cependant, à Stukely Sud, la baisse du 85<sup>e</sup> centile (-15 km/h) est beaucoup plus importante que la baisse de la vitesse moyenne. Ce qui se répercute en une baisse relativement importante de l'écart-type des vitesses sur ce site (-2 km/h). Cette baisse importante de la vitesse du 85<sup>e</sup> centile se reflète dans le pourcentage de contrevenants qui est de 56 %. C'est l'un des taux les plus bas parmi les sites. Apparemment, les variations notées dans cette région ne peuvent être attribuées aux fluctuations de débit qui sont, pour la plupart, relativement peu importantes. De plus, ces variations ne semblent pas avoir d'impact sur le nombre moyen annuel d'accidents, puisque celui-ci a peu varié sur tous les sites. Ainsi, les diverses variations enregistrées dans cette région ne semblent pas être coordonnées entre elles.

Figure 4.4: Évolutions régionales de la vitesse moyenne

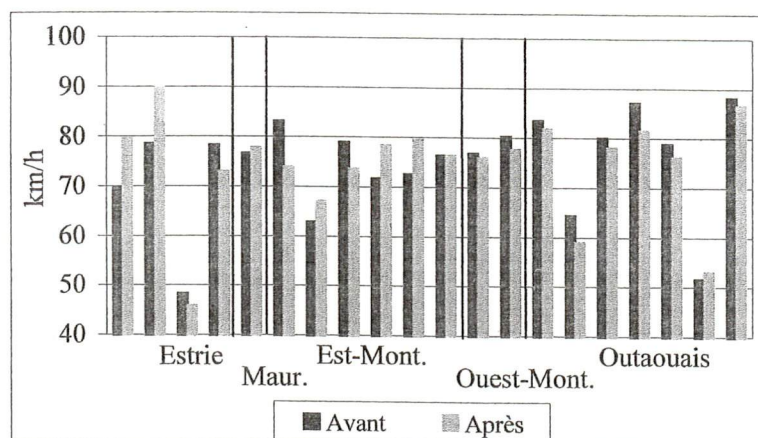
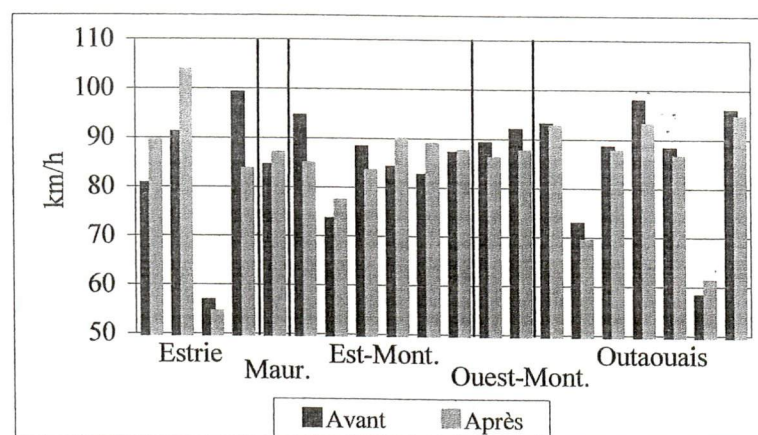


Figure 4.5: Évolutions régionales du 85<sup>e</sup> centile



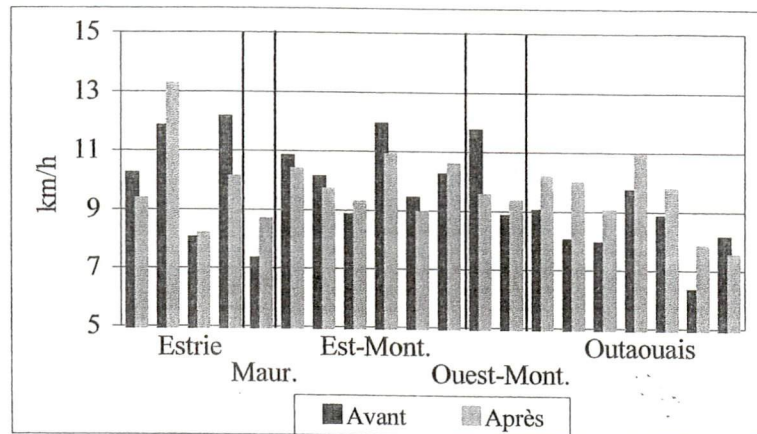
Seul le site de Louiseville a été étudié dans la région Mauricie-Centre-du-Québec. Ce site a expérimenté une légère hausse des vitesses pratiquées, ce qui s'est répercuté par des augmentations de la vitesse moyenne et du 85<sup>e</sup> centile. Parallèlement, l'écart-type des vitesses a augmenté. À nouveau, le DJMA ne peut être considéré comme une variable ayant influencé les vitesses puisque celui-ci n'a pas évolué entre les deux périodes à l'étude.

Les sites de l'Est-de-la-Montérégie se distinguent de ceux des autres régions par le fait que les écarts-types ont baissé sur pratiquement tous les sites (4 sur 6). Toutefois, il est impossible d'expliquer cette différence au plan des écarts-types par le comportement d'une autre variable considérée. De fait, aucune autre variable n'a évolué de façon similaire sur tous les sites. À ce titre, la vitesse moyenne et le 85<sup>e</sup> centile ont baissé sur deux sites



(Contrecoeur et Sainte-Julie), augmenté sur trois sites (Lac-Brome, Sainte-Victoire de Sorel et Verchères (1)) et sont demeurés stables sur un site (Verchères (2)). Conséquemment, les sites de l'Est-de-la-Montérégie ont des comportements trop différents pour considérer qu'il y existe une tendance régionale.

Figure 4.6: Évolutions régionales de l'écart-type



Les deux sites de l'Ouest-de-la-Montérégie se comportent de façon similaire. Ils ont une vitesse moyenne et un 85<sup>e</sup> centile comparables, et ce, avant et après la modification de l'affichage. La seule différence notable concerne l'écart-type qui était plus important à Saint-Isidore avant l'abaissement de la vitesse affichée. Toutefois, cette différence s'est résorbée à la suite de la baisse de la limite permise puisque l'écart-type a diminué à Saint-Isidore (-2 km/h) tandis qu'il est resté stable à Saint-Rémi. Parallèlement, les accidents ont légèrement augmenté à Saint-Isidore (+1,4) alors qu'ils ont diminué à Saint-Rémi (-1,4).

L'Outaouais est la seule région où presque tous les sites (6 sur 7) ont expérimenté une baisse de la vitesse moyenne et du 85<sup>e</sup> centile. Malgré cela, il s'agit de la région où l'on retrouve le pourcentage moyen de contrevenants le plus élevé (85 %). De plus, le nombre moyen annuel d'accidents a diminué sur quatre des six sites ayant expérimenté une baisse de la vitesse pratiquée. Cependant, on constate également une hausse généralisée des écarts-types sur la plupart des sites de l'Outaouais. À Plaisance, le nombre moyen annuel d'accidents est passé de 5,8 à 3 accidents après. Nous avons constaté sur ce site une baisse de la vitesse moyenne (88,2 à 86,7 km/h), du 85<sup>e</sup> centile (95,7 à 94,5 km/h) et de l'écart-type (8,1 à

7,5 km/h). Sur le site de Low (village), le nombre moyen annuel d'accidents a diminué de 5 à 2,5. À cet endroit, nous avons constaté une baisse de la vitesse moyenne (78,9 à 76,2 km/h) et du 85<sup>e</sup> centile (88,0 à 86,3 km/h). Toutefois, l'écart-type a augmenté (8,8 à 9,8 km/h). À Campbell's Bay, la baisse d'accidents (4,2 à 2,3) s'est aussi accompagnée d'une légère diminution de la vitesse moyenne (83,5 à 81,9 km/h) et d'une hausse de l'écart-type (9,0 à 10,2 km/h), alors que le 85<sup>e</sup> centile est resté stable (92,9 à 92,5 km/h). Finalement, à Clarendon (Shawville), la baisse d'accidents (4,8 à 3,3) coïncide avec une baisse de la vitesse moyenne (64,4 à 59,0 km/h) et du 85<sup>e</sup> centile (72,7 à 69,3 km/h). Mais, à nouveau, il y a eu augmentation de l'écart-type des vitesses (8 à 10 km/h).

À l'opposé, une augmentation relativement importante du nombre moyen annuel d'accidents (de 1,0 à 4,5) a été notée à Masson-Angers (scolaire). À cet endroit, il y a eu une augmentation de l'écart-type (6,3 à 7,8 km/h), de la vitesse moyenne (51,6 à 53,0 km/h) et du 85<sup>e</sup> centile (58,1 à 61,1 km/h). Tout bien considéré, les variations constatées en Outaouais sont trop diversifiées pour que l'on puisse établir des liens entre les variables considérées.

Ainsi, il appert que l'analyse n'a pas permis de démontrer l'existence de particularités régionales. Effectivement, de nombreuses variations ont été notées dans chacune des régions. Toutefois, ces différentes fluctuations se retrouvent dans toutes les régions.

Cette constatation s'avère cohérente, eu égard, aux résultats d'études préalablement consultées. Par exemple, Richard et Pellerin (2001) a constaté beaucoup de variations entre ses sites d'étude. Mais, ces différences n'ont pas été jugées significatives. À ce titre, l'étude de Morand (1995) réalisée sur une partie du réseau urbain parisien est arrivée à des résultats similaires. Ainsi, malgré diverses fluctuations, le comportement des vitesses n'a pas évolué de façon significative après la baisse de la limite permise. Il appert donc que les différences notées entre les différents sites d'étude ne peuvent être attribuées à l'abaissement de la vitesse affichée. Selon Richard et Pellerin (2001), d'autres facteurs que l'installation d'une nouvelle signalisation pourraient expliquer ces variations. Cependant, aucune des nombreuses variables considérées lors de la présente étude ne semble liée aux variations enregistrées.

## 4.5 Sondage d'opinions

Les perceptions des résidants riverains à l'égard de l'abaissement de la limite de vitesse affichée ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire d'enquête distribué aux unités résidentielles localisées directement aux abords des sites d'étude. De fait, rappelons que ce questionnaire aborde quatre volets relatifs aux comportements de conduite, aux vitesses pratiquées, aux accidents et à l'appréciation générale de l'efficacité du changement d'affichage.

### 4.5.1 Questionnaires distribués et reçus

Au total, 298 questionnaires d'enquête ont été distribués sur les différents sites d'étude. En moyenne, près de 15 questionnaires ont été déposés à chaque site. Par contre, certains sites en ont nécessité bien davantage. Par exemple, 41 questionnaires ont été distribués à Magog, 37 à Saint-Isidore et 35 à Sainte-Julie. À l'opposé, certains sites dépourvus d'unité résidentielle n'ont reçu aucun questionnaire tels que Saint-Rémi, Contrecoeur et Louiseville.

De ces 298 questionnaires distribués, 60 nous ont été retournés. Ainsi, le taux de réponse global est légèrement supérieur à 20 %. Cependant, les taux de réponse consignés dans les différentes municipalités varient de 0 % (Clarendon et Low-village) à plus de 25 % (Stukely Sud et L'Ange-Gardien).

Bien que 60 questionnaires aient été reçus, seulement 49 sondages ont été utilisés dans le cadre de la présente étude. De fait, 11 questionnaires ont été rejetés pour plusieurs raisons (sondage incomplet, questionnaire complété par un répondant n'habitant pas la localité au moment de l'abaissement). Par conséquent, leurs réponses ne peuvent être considérées. De fait, un questionnaire reçu sur cinq a été rejeté.



#### 4.5.2 Profil des répondants

Le profil des répondants est un aspect qu'il peut être important de considérer lors d'un sondage d'opinions. En effet, la sensibilité d'un répondant à diverses situations peut être corrélée à son profil socio-économique.

Les hommes sont légèrement sur-représentés dans l'échantillon. De fait, ils comptent pour plus de 57 % des répondants et les femmes pour près de 39 % (4 % des répondant n'ont pas identifié leur genre). La majorité des personnes qui ont répondu au sondage (56 %) font partie d'une famille. Elles se répartissent de manière équivalente entre les familles avec et sans enfant. Parallèlement, la plupart des répondants (45%) sont âgés entre 30 et 49 ans et une part non négligeable des répondants (27 %) est âgée de 50 à 64 ans.

Tableau 4.6: Répartition des répondants selon leur âge

Âge	Nombre	Pourcentage
Moins de 25 ans	1	2%
25 à 29 ans	0	0%
30 à 49 ans <sup>4</sup>	22	45%
50 à 64 ans	13	27%
Plus de 65 ans	11	22%
n.d.	2	4%

Lorsque nous considérons la scolarité des répondants, nous constatons que plus de 40 % d'entre eux ont une scolarité de niveau secondaire. Parallèlement, les secteurs d'emploi qui regroupent le plus grand nombre de répondants (30 %) sont ceux du commerce, des services, du montage, de la fabrication et de la réparation. Notons la présence de nombreux retraités parmi les répondants qui sont classés dans la catégorie autre (29 %).

Tableau 4.7: Répartition des répondants selon leur degré de scolarité

Scolarité	Nombre	Pourcentage
Primaire	1	2%
Secondaire	21	43%
École de métiers	9	18%
Collégial	9	18%
Universitaire	6	12%
n.d.	3	6%

Tableau 4.8: Répartition des répondants selon leur secteur d'emploi

Secteur d'emploi	Nombre	Pourcentage
Agriculture, pêche et forêt	1	2%
Manufacture et transformation	5	10%
Commerce et services	7	14%
Finance et administration	3	6%
Institution d'enseignement	1	2%
Montage, fabrication et réparation	7	14%
Construction et bâtiment	2	4%
Transport et communication	4	8%
Médecine, santé et services sociaux	2	4%
Arts, religion et relations humaines	0	0%
Autre	14	29%
n.d.	3	6%

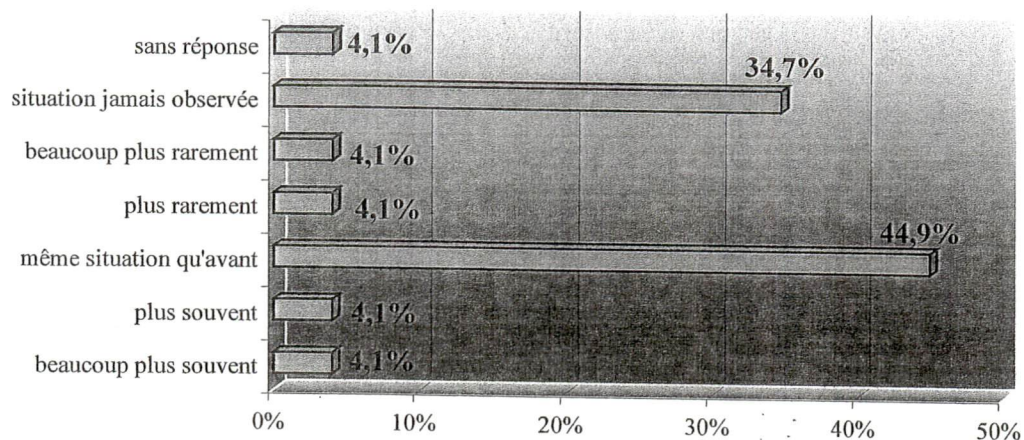
#### 4.5.3 La perception des riverains à l'égard des comportements de conduite

Dans la première section, les répondants devaient décrire l'évolution des comportements de conduite depuis l'abaissement de la vitesse affichée, et ce, à partir de 15 scénarios qui leur étaient soumis. Ces scénarios concernaient notamment les dépassements illégaux, les distances de sécurité entre les véhicules et les manœuvres risquées.

Selon les réponses consignées, les gens jugent que la situation, eu égard aux 15 scénarios, n'a pas évolué depuis l'abaissement de la vitesse affichée (voir Annexe E). La réponse la plus fréquente est que la situation est demeurée la même qu'auparavant. Lorsque nous faisons la moyenne des réponses obtenues à tous les scénarios nous constatons que 45 % des répondants affirment que la situation est la même qu'avant, 18 % affirment qu'elle s'est détériorée et 10 % affirment qu'elle s'est améliorée. De plus, il y a toujours environ 25 % des répondants qui affirment ne pas avoir observé la situation. Conséquemment, en moyenne 70 % des répondants ont affirmé n'avoir jamais observé la situation ou que la situation est la même qu'avant.

Les réponses à la plupart des questions se répercutent en des distributions bimodales dans la figure suivante.

Figure 4.7: Perceptions des répondants à l'égard des véhicules circulant à cheval sur la ligne du centre de la route depuis la baisse de la limite

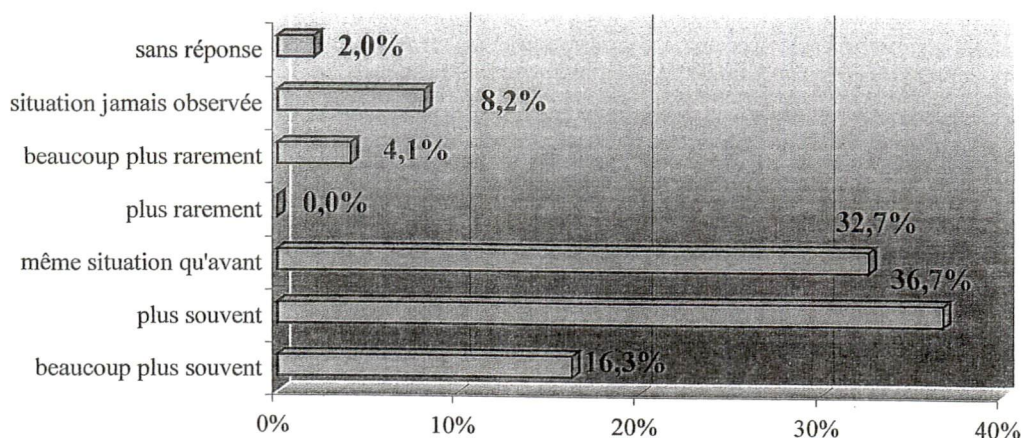


Lorsque l'on considère l'ensemble des scénarios, dans huit d'entre eux, les répondants jugent très largement (+70 %) que la situation était la même qu'avant ou que la situation n'a jamais été observée. Parmi ces scénarios, nous retrouvons les véhicules qui circulent au centre de la chaussée, ceux qui circulent près ou sur l'accotement, ceux qui effectuent des sorties brusques, ceux qui font des virages en épingle sur une rue secondaire ou des virages serrés sur la route principale. Il y a également les véhicules qui procèdent à des virages en U et ceux qui effectuent un arrêt brusque à la suite de la traversée d'un piéton ou d'un cycliste. Ainsi, nous pouvons conclure que toutes ces situations dangereuses ne se sont ni améliorées, ni dégradées depuis l'abaissement de la limite de vitesse affichée.

Un seul scénario se démarque de l'ensemble. Il s'agit de celui portant sur les créneaux de sécurité entre les véhicules. Dans ce cas, les répondants ont majoritairement affirmé (53,1 %) que la situation s'est globalement détériorée. De fait, près de 37 % des répondants considèrent qu'il y a plus souvent des véhicules qui se suivent de trop près et plus de 16 % considèrent que cela arrive beaucoup plus souvent.



Figure 4.8: Perceptions des répondants à l'égard des conducteurs ne respectant pas les distances de sécurité entre les véhicules depuis la baisse de la limite



Dans d'autres scénarios les répondants ont également affirmé dans des proportions relativement importantes que la situation s'est détériorée. Ainsi, une partie des répondants considèrent qu'il y a davantage de dépassements qui s'effectuent par la gauche sur une double ligne jaune (38,8 %) ou par la droite en circulant sur l'accotement (20,4 %), de véhicules qui entrent brusquement sur la route à partir d'un stationnement (24,5 %) ou qui freinent brusquement (20,4 %) et qui ne respectent pas les arrêts obligatoires (24,5 %).

#### 4.5.4 La perception des riverains à l'égard des vitesses pratiquées

La perception des résidents riverains à l'égard des vitesses pratiquées a été évaluée dans la seconde partie du questionnaire d'enquête. Les répondants devaient indiquer à l'aide d'un choix de réponse similaire à celui de la section précédente, leur perception sur l'évolution des vitesses depuis l'abaissement de la limite de vitesse, selon la période du jour (journée, soirée et nuit) et le type de véhicule (véhicules légers et poids lourds).

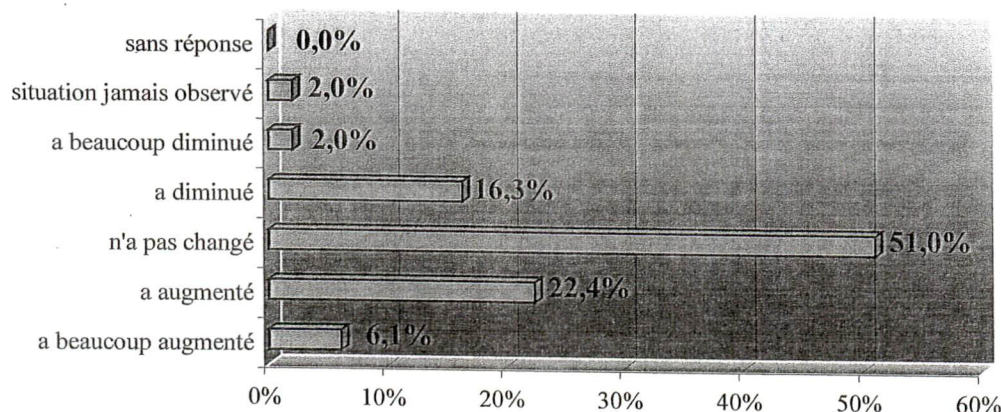
Aux questions portant sur les vitesses selon le type de véhicule et la période de la journée, les gens ont encore fortement affirmé que la situation n'avait pas changé depuis l'abaissement de la vitesse affichée. En moyenne, les répondants croient à plus de 50 % que

les vitesses sont les mêmes depuis l'abaissement de la vitesse permise. Un peu plus de 25 % croient qu'elles ont augmenté et 15 % croient qu'elles ont diminué.

Lorsque nous portons notre attention sur les vitesses pratiquées en fonction du type de véhicule, nous ne constatons pas de différences marquées avec la tendance décrite plus haut. La seule distinction concerne la proportion de personnes affirmant que les vitesses ont augmenté. Ainsi, près de 30 % des répondants considèrent que la vitesse des véhicules légers et des véhicules lourds a globalement augmenté. En ce qui concerne les vitesses pratiquées selon la période de la journée, les répondants considèrent toujours que les vitesses n'ont pas évolué depuis l'abaissement de la vitesse affichée, peu importe la période de la journée.

Aussi, les personnes sondées confirment les résultats obtenus à la suite des relevés de vitesses à l'effet que les vitesses pratiquées sont restées à peu près inchangées.

Figure 4.9: Perceptions des répondants à l'égard de la vitesse pratiquée par les véhicules légers depuis la baisse de la limite

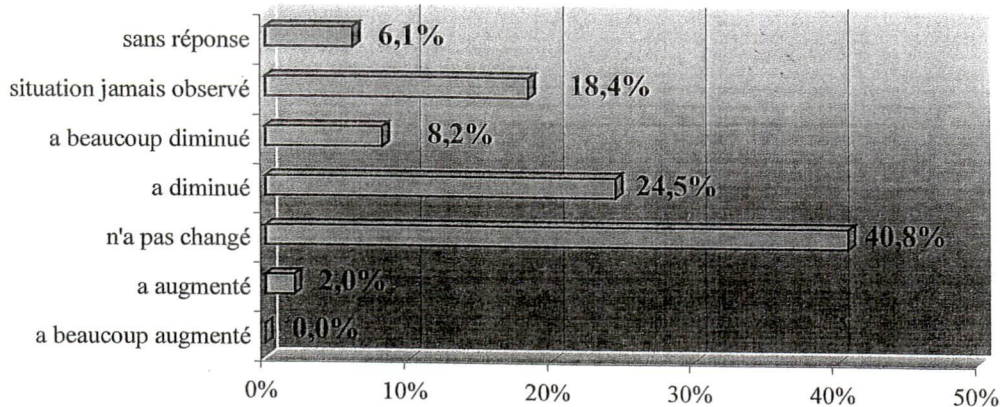


#### 4.5.5 La perception des riverains à l'égard des accidents

La troisième section du questionnaire d'enquête visait à évaluer la perception des résidents riverains à l'égard de l'évolution du nombre d'accidents et de leur gravité.

Les répartitions des réponses à ces deux questions diffèrent légèrement de celles déjà observées. Ainsi, bien que les répondants affirment encore pour la plupart que la situation est demeurée la même, la proportion de personnes croyant que la situation s'est améliorée avoisine 30 %. Ainsi, certains citoyens ont constaté une baisse du nombre d'accidents.

Figure 4.10: Perceptions des répondants à l'égard de la gravité des accidents survenus depuis la baisse de la limite



Toutefois, les proportions de personnes qui n'ont pas été en mesure de répondre à ces deux questions sont relativement plus élevées que celles notées dans les sections précédentes. De fait, près d'une personne sur cinq n'a pas répondu aux questions ou a mentionné qu'elle n'avait pas observé la situation. Ceci est probablement dû au fait que la majorité des sites d'étude ont un nombre moyen annuel d'accidents relativement bas. Par conséquent, il est probable qu'une portion importante de résidents n'ont jamais ou très peu constaté d'accidents. Il s'avère alors pour eux bien difficile de juger l'évolution du nombre ou de la gravité des accidents.

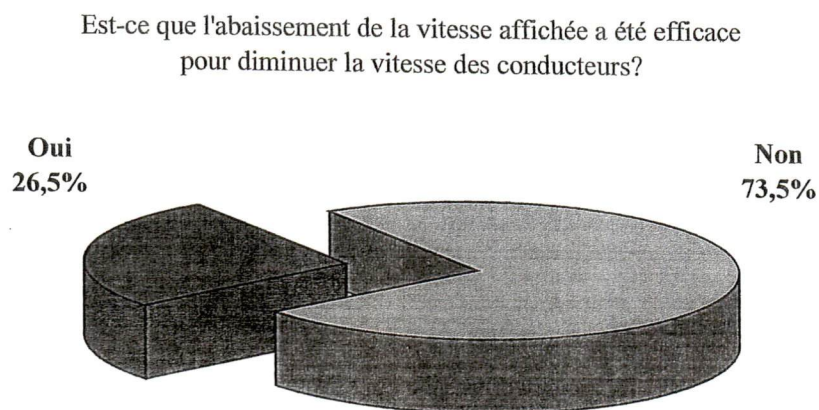


#### 4.5.6 La perception des riverains à l'égard de l'efficacité de l'abaissement de la vitesse affichée

Cette section porte sur les trois questions de la dernière partie du questionnaire d'enquête. Ces questions visaient à obtenir l'appréciation globale des résidents riverains à l'égard de l'efficacité de la baisse des limites de vitesse affichée. Les répondants devaient se prononcer sur l'efficacité de l'abaissement destinée à réduire la vitesse pratiquée et à accroître le niveau de sécurité. Il leur était également demandé s'il était nécessaire, selon eux, de maintenir l'abaissement de la vitesse affichée. Pour ce faire, ils devaient répondre par oui ou non aux trois questions et commenter chacune de leurs réponses.

À la question concernant l'efficacité de la baisse de la vitesse affichée à l'égard de la vitesse des conducteurs, les répondants ont majoritairement affirmé que la mesure est inefficace. Dans les faits, 36 personnes sur 49 jugent que l'abaissement de la vitesse affichée n'est pas efficace pour réduire la vitesse des conducteurs. De ce nombre, 24 ont laissé des commentaires. Il en ressort que les vitesses pratiquées sont demeurées inchangées à la suite de l'abaissement de la limite (10 personnes). Quelques personnes considèrent même que les vitesses pratiquées ont augmenté depuis l'abaissement de la vitesse permise (3 personnes). Plusieurs répondants jugent que l'inefficacité de la mesure est due à une présence policière insuffisante (10 personnes).

Figure 4.11: Perceptions des répondants à l'égard de l'efficacité de l'abaissement de la limite à réduire la vitesse des conducteurs



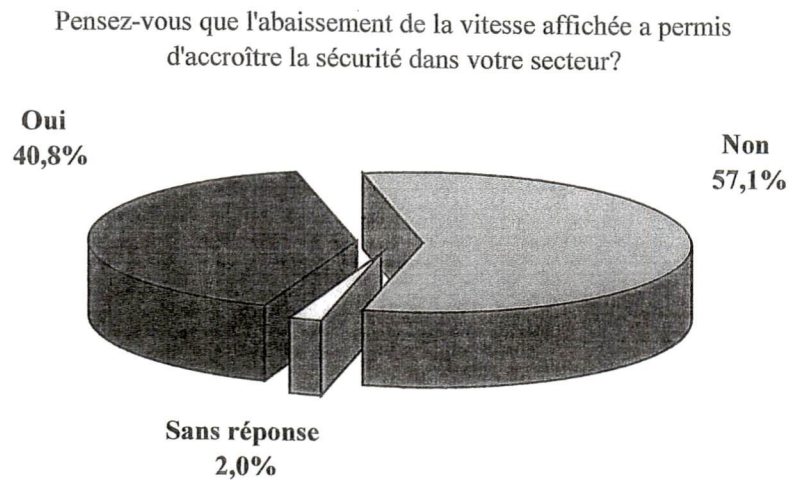
Lorsque l'attention est portée sur les répondants (13 personnes) qui jugent que l'abaissement de la limite de la vitesse affichée est efficace pour réduire les vitesses pratiquées, nous constatons que 58 % des gens ayant laissé un commentaire considèrent que l'abaissement de la vitesse affichée a des effets variables selon le type de véhicule (ex : véhicules lourds, voitures sports) ou le conducteur. De plus, certains affirment que la nouvelle limitation est respectée seulement lorsqu'il y a une présence policière (2 personnes). Une seule personne souligne que la baisse de la vitesse pratiquée n'est pas aussi importante que la baisse de la vitesse affichée. Bien que 30 % des gens affirment que l'abaissement est efficace à réduire les vitesses, leurs commentaires nous permettent de croire qu'ils considèrent cette mesure partiellement efficace.

En somme, il appert que la vaste majorité des répondants considèrent que l'abaissement de la limite de vitesse affichée n'a pas permis de réduire les vitesses pratiquées par les conducteurs. De fait, même les commentaires laissés par ceux qui affirment que cette mesure est efficace nous laisse entrevoir qu'ils la jugent peu efficace.

À l'instar de la question précédente, la majorité des répondants jugent l'abaissement inefficace à accroître la sécurité. Dans ce cas-ci, les réponses sont un peu plus partagées. De fait, un peu moins de 60 % des répondants considèrent que l'abaissement n'a pas permis d'accroître la sécurité alors qu'approximativement 40 % affirment le contraire.

Des 20 personnes affirmant que l'abaissement a permis de rehausser le niveau de sécurité, 14 ont laissé des commentaires. De ce nombre, plusieurs affirment se sentir davantage en sécurité depuis l'abaissement de la vitesse affichée (5 personnes). Parallèlement, certains affirment qu'il y a eu moins d'accidents (3 personnes). L'abaissement aurait pour effet, selon quelques-uns, d'assurer la protection des usagers vulnérables tels que les enfants (4 personnes). À l'opposé, près de la moitié des 14 répondants soutiennent dans leurs commentaires que la situation au plan de la sécurité est demeurée à peu près inchangée. De fait, plusieurs considèrent que c'est toujours aussi dangereux (3 personnes).

Figure 4.12: Perceptions des répondants à l'égard de l'efficacité à rehausser la sécurité



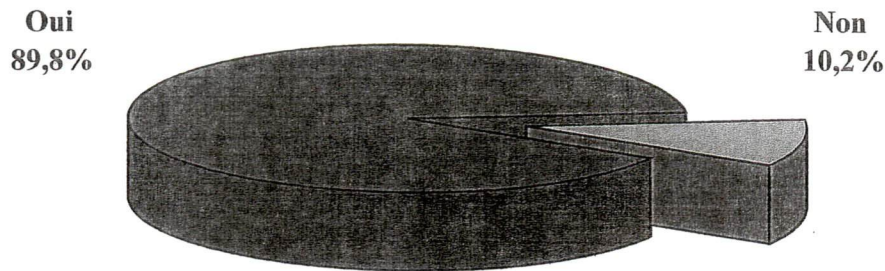
Parallèlement, une forte proportion de personnes qui ont répondu négativement et laissé des commentaires à la question portant sur l'efficacité de l'abaissement sur la sécurité (18 personnes), affirment n'avoir constaté aucun changement (9 personnes). Ils soulignent d'ailleurs que la limite de vitesse est peu respectée (4 personnes). Ils sollicitent donc une plus forte présence policière (4 personnes). Par ailleurs, lorsque nous analysons leurs commentaires, nous constatons qu'un sentiment d'insécurité est toujours présent chez une portion importante des répondants (7 personnes). Pour quelques-uns, la vitesse des poids lourds constitue un élément d'insécurité (2 personnes).

À la lumière des commentaires recueillis, il appert que la plupart des répondants considèrent que les abaissements de la vitesse affichée sont inefficaces pour réduire les vitesses pratiquées et pour rehausser la sécurité. Cependant, près de 90 % des répondants souhaitent que les nouvelles limitations soient conservées, et ce, même s'ils sont majoritairement conscients qu'elles sont inefficaces.



Figure 4.13: Perceptions des répondants à l'égard du maintien ou non de l'abaissement de la limite

Pensez-vous qu'il est nécessaire de maintenir l'abaissement de la vitesse affichée?



Selon les commentaires laissés par les répondants, il semble qu'ils désirent conserver les nouvelles limites de vitesse abaissées par souci de sécurité. Ils craignent que les vitesses pratiquées augmentent si les limites sont rehaussées à leur niveau antérieur (9 personnes). Certains répondants affirment qu'il serait même nécessaire d'abaisser davantage les limites de vitesse permise (6 personnes). Mais avant tout, plusieurs personnes souhaitent une présence policière accrue. Ce qui favoriserait le respect des nouvelles limites (10 personnes). Quelques-uns espèrent qu'avec le temps, la nouvelle limite de vitesse sera respectée (3 personnes). Inversement, quelques répondants ont affirmé ne pas souhaiter que la limite abaissée soit maintenue (3 personnes). Ils affirment que de toute façon cette limite de vitesse n'est pas respectée (2 personnes). Une de ces personnes considère que la situation s'est dégradée depuis l'abaissement des limites de vitesse. En fait, elle juge qu'il y a davantage de situations conflictuelles entre les conducteurs.

#### 4.5.7 Bilan du sondage d'opinion

Les résultats du questionnaire d'enquête nous permettent de constater que les résidents riverains considèrent que la situation à l'égard du comportement des conducteurs, de la vitesse et de la sécurité est demeurée inchangée depuis l'abaissement de la vitesse affichée. Dans l'ensemble, les répondants n'ont pas noté ni d'amélioration, ni de détérioration, hormis

les distances de sécurité entre les véhicules moins respectées qu'auparavant et les dépassements illégaux sur une double ligne jaune plus fréquents. À l'opposé, les répondants jugent, dans des proportions variant de 27 à 33 %, qu'il y a moins d'accidents qu'auparavant et leur gravité est également moins élevée. Cependant, ce sont les seules situations où les répondants ont noté des variations depuis la baisse de la limite de vitesse affichée.

Par conséquent, les résultats obtenus à l'égard de l'efficacité de la baisse des limites en vue de réduire la vitesse et d'accroître la sécurité sont cohérents avec les réponses recueillies dans l'ensemble du questionnaire d'enquête. En d'autres termes, les répondants considèrent les abaissements inefficaces. À ce titre, leurs commentaires sont probants.

Le sondage d'opinion a toutefois fait ressortir un paradoxe à première vue bien étrange. De fait, tout comme dans l'étude réalisée par Richard et Pellerin (2001), les répondants se contredisent lorsqu'il est question de l'efficacité de l'abaissement et de leur désir de maintenir ces abaissements. Ils affirment à 74 % que cette mesure est inefficace à réduire les vitesses pratiquées et à près de 60 %, qu'elle n'a pas permis de rehausser la sécurité. Néanmoins, ils désirent, dans une proportion de près de 90 %, que les abaissements de la vitesse affichée soient maintenus. Cette contradiction peut s'expliquer par le fait que les personnes espèrent que la limite de vitesse sera un jour respectée. Cette espérance est couplée par la demande d'augmentation de la présence policière qui est fréquente dans les commentaires recensés.

## 5. Limites de l'étude

Bien que les résultats de cette étude soient significatifs, elle comporte tout de même certaines limites. Ainsi, il a été impossible de contrôler en totalité la qualité des données. Par exemple, les relevés de vitesses effectués avant les abaissements de la vitesse affichée ont été réalisés par différents techniciens du ministère des Transports et ce, à l'aide de différents types d'appareils de mesure des vitesses comme des radars Doppler, des câbles et des boucles de détection. Par conséquent, ces données sont de qualité variable. En contrepartie, les données de vitesses postérieures aux changements de la vitesse affichée ont toutes été prises par la même personne à l'aide d'un radar laser offrant une précision appréciable. Toutefois, il faut noter que la légère variabilité de précision des données ne peut avoir d'effet important sur les résultats de cette étude puisque les données de vitesses ont été réparties en classes de vitesses avant de procéder aux analyses.

La taille des échantillons ( $n=20$ ) peut également être considérée comme un facteur limitant, car elle n'atteint pas la taille minimum ( $n>30$ ) nécessaire à la réalisation de tests paramétriques. Dans le cadre de ce travail de maîtrise, il a été impossible de disposer d'un échantillonnage plus vaste étant donné les frais liés à la tenue d'une plus vaste campagne de terrain. Cependant, malgré la taille relativement réduite des échantillons étudiés, il est possible d'effectuer des analyses statistiques crédibles puisqu'il existe de nombreux tests applicables à de petits échantillons.

Par ailleurs, il aurait également été préférable que l'analyse des données inclut les données provenant de sites de comparaison où aucun changement d'affichage n'aurait eu lieu. Afin de vérifier si certaines des observations notées sur nos sites se retrouvent également sur des sites où aucun abaissement de la vitesse affichée n'a eu lieu. Toutefois, ceci aurait eu pour effet de pratiquement multiplier par deux la somme de travail nécessaire et le budget requis. Ce qui s'avérerait à nouveau impossible.

Une autre limite concerne les données d'accidents. Nous avons dû travailler avec des nombres réduits puisque les sites d'étude étaient majoritairement localisés en milieux ruraux



et sur le réseau routier supérieur où les débits étaient relativement faibles. De plus, l'analyse des données d'accidents ayant eu lieu après les abaissements de la vitesse affichée repose sur peu d'années. En effet, pour la majorité des sites, l'abaissement de la vitesse affichée a eu lieu en l'an 2000 ou 2001. Parallèlement, les données d'accidents les plus récentes dont nous disposions étaient celles de l'années 2003 puisque l'analyse des accidents a débuté pendant l'année 2004. De fait, au moment de la réalisation de cette étude, les données d'accidents de l'année 2003 n'étaient pas disponibles pour tous les sites d'étude puisque certaines directions territoriales du ministère des Transports n'avaient pas complété la compilation des accidents de cette année. Néanmoins, Hauer (1997), qui considère que la période d'analyse optimale doit couvrir cinq ans avant et cinq ans après l'abaissement, affirme qu'il est tout à fait possible d'analyser les accidents à l'aide de nombres moyens établis sur de courtes périodes.

Quelques faiblesses ont également été relevées en ce qui concerne le questionnaire d'enquête. De fait, l'utilisation de questionnaires unilingues français a probablement limité le taux de réponse dans certaines localités. Ceci s'est avéré évident lors de la réalisation de la campagne de terrain. À ce moment, nous avons réalisé que quelques sites à l'étude étaient situés dans des zones habitées majoritairement par des Anglophones. Nous croyons donc que l'utilisation de questionnaires bilingues aurait entraîné un taux de réponse légèrement plus élevé dans ces zones. De fait, aucun des questionnaires distribués à Shawville, qui est habité majoritairement par des Anglophones, ne nous a été retourné. De la même façon à Low-village et Low-Venosta, les taux de réponse ont été également très faibles (<7 %).

En ce qui concerne les résultats obtenus par l'intermédiaire du questionnaire d'enquête, il faut se rappeler qu'il s'agit de données de nature qualitative. Ainsi, ces données sont empreintes de subjectivité. De même, la perception d'une période éloignée peut s'altérer en raison de la rétention partielle et sélective des informations. Ainsi, dans notre cas, plus l'année de modification de l'affichage est éloignée, plus il est probable que les perceptions des répondants concernant la période précédant l'abaissement soient floues.

## 6. Conclusion

Cette étude portant sur l'impact de l'abaissement de la vitesse affichée sur le comportement du conducteur et la sécurité routière dans le sud-ouest du Québec a permis de québécoiser des résultats d'études étrangères. De fait, la plupart des études consultées indiquaient que l'abaissement de la vitesse affichée, non accompagné d'un réaménagement de la route, a peu ou pas d'effets sur les vitesses pratiquées et les accidents.

Pour vérifier si la situation était comparable au Québec, sur les routes régionales où une baisse de la vitesse affichée a eu lieu, nous avons réalisé la présente étude. Elle repose principalement sur les données de vitesse et d'accidents de 20 sites d'études localisés dans le sud-ouest du Québec, mais aussi sur les perceptions des résidents riverains.

L'analyse des données de vitesse nous a permis de constater qu'il n'y avait pas eu de changement significatif des vitesses pratiquées depuis la modification d'affichage (vitesse moyenne, 85<sup>e</sup> centile ou écart-type). Cependant, nous avons tout de même remarqué une légère tendance à l'harmonisation des vitesses des différents conducteurs sur les sites d'étude. Ce phénomène se répercute dans une distribution des écarts-types des vitesses plus resserrée dans la période postérieure à la baisse de la vitesse permise.

Parallèlement, il n'y a pas de baisse significative du nombre d'accidents sur les sites étudiés. Néanmoins, une légère baisse a été constatée. Cette baisse semble toutefois faire partie d'une tendance généralisée notée à partir des données de 188 sites de comparaison. Toutefois, même la baisse généralisée peut être remise en question, étant donné que la SAAQ a modifié les critères d'enregistrement des accidents avec dommages matériels seulement, en 1999. Conséquemment depuis 1999, les accidents avec des dommages matériels évalués entre 500 et 1000 dollars sont disparus des banques de données d'accidents. Ce fait est important puisque les accidents avec dommages matériels seulement comptent pour près de 70 % des accidents de notre échantillon.

La partie reposant sur les données issues du questionnaire d'enquête a révélé une importante contradiction chez les résidants. Les résidants semblent tout à fait conscients que la baisse de la vitesse affichée n'a pas eu d'impact sur les vitesses pratiquées et la sécurité. De fait, ils affirment dans une proportion supérieure à 70 % que l'abaissement n'a pas permis de réduire les vitesses pratiquées et dans une proportion de 60 % qu'il n'a pas permis d'accroître la sécurité. Malgré tout, ils désirent tout de même, à près de 90 %, que la baisse de la vitesse affichée soit maintenue. Certains ont même formulé le souhait que la baisse de la vitesse affichée soit accentuée. Ceci nous démontre que le désir d'une plus grande sécurité est très présent chez les résidants. Parallèlement, plusieurs résidants imputent l'inefficacité de l'abaissement de la vitesse affichée à une présence policière insuffisante.

Cette étude a permis de conclure, comme nous le supposions dans l'hypothèse de travail, que sur les sites étudiés l'abaissement de la vitesse affichée a eu peu d'impact sur le comportement du conducteur et la sécurité. Par conséquent, il semble que la baisse de la limite de la vitesse affichée seule ne peut pas être utilisée comme moyen afin de réduire la vitesse des conducteurs et de rehausser la sécurité routière. Il est nécessaire de repenser cette pratique qui s'est avérée jusqu'à présent inefficace.

À ce titre, il est opportun de se questionner sur la pertinence de l'utilisation de l'abaissement de la vitesse affichée puisqu'il semble que cette mesure n'ait pas les effets escomptés sur les vitesses pratiquées et la sécurité routière. En effet, le but de cette mesure est pertinent, mais il apparaît que celle-ci n'est pas efficace, du moins lorsque utilisée seule.

À cet effet, certains auteurs consultés affirment que tout abaissement de la vitesse affichée devrait être accompagné d'une campagne d'information, de sensibilisation et de contrôle. Selon eux, ceci amènerait probablement un plus grand nombre d'usagers à modifier leurs comportements (Humphrey, 1998, Morand, 1995). Toutefois, à notre avis, la gestion efficace des vitesses pratiquées ne peut reposer seulement sur l'abaissement de la vitesse affichée, qu'il y ait sensibilisation du public ou non, surtout lorsque l'on considère que les conducteurs sélectionnent leur vitesse en fonction des caractéristiques de la route et des conditions environnantes (Agent et al., 1998; Bellalite et D'Amours, 2002; Crowther et al., 1996; Harkey, 1994; Krammes, 2000; Ullman et Dudek, 1981).



De fait, il appert que la baisse de la limite de la vitesse affichée n'est pas suffisante pour modifier la perception que les conducteurs ont de la route. D'ailleurs, l'abaissement de la vitesse affichée ne reposant pas sur des modifications du milieu peut entraîner une distorsion entre les informations fournies au conducteur par ce milieu et le panneau d'affichage. Ce qui peut amener à terme les conducteurs à négliger les panneaux de vitesse et à se fier davantage à leur perception. Ainsi, il est nécessaire que dans des situations comparables « l'usager de la route trouve des panneaux semblables, de mêmes valeurs, de mêmes portées et de mêmes formes, comportant les mêmes couleurs, les mêmes symboles et les mêmes inscriptions » (Baass, 1993) dans le but de fournir une information cohérente au conducteur, en toutes circonstances. Cette cohérence doit faire partie d'un vaste système.

D'ailleurs, il est, entre autres, nécessaire d'avoir un ensemble organisé de lois, de procédures de constructions et de sélection des vitesses permises, une présence policière et des sanctions. De fait, la présence policière est nécessaire même si les vitesses affichées sélectionnées sont raisonnables car une minorité de conducteurs ne s'y conformeront que s'ils perçoivent concrètement la possibilité de détection et la menace de pénalités pour non-conformité. Toutefois, la présence policière ponctuelle couramment utilisée a un effet dissuasif assez court et le maintien d'une présence policière intensive est très coûteux.

C'est la raison pour laquelle d'autres avenues ont déjà été empruntées, surtout à l'étranger. Il s'agit, entre autres, de l'utilisation de mesures de modération du trafic (*traffic calming*). Cependant, ces mesures sont également dispendieuses, mais elles offrent des résultats probants en terme de vitesse pratiquée et de sécurité.

Tout bien considéré, il est préférable que l'abaissement de la vitesse affichée dans le but de réduire les vitesses pratiquées et d'accroître la sécurité ne soit pas utilisé seul. D'autres mesures devraient être utilisées conjointement avec les baisses de la limite de vitesse permise.

## 7. Références

- Agent, K.R., Pigman, J.G. et Weber, J.M. (1998) Evaluation of Speed Limit in Kentucky. Transportation Research Record, No 1640, Paper No. 98-1542, p. 57-64.
- Baass, K. G. (1993) Précis sur la signalisation routière au Québec. Association québécoise du transport et des routes, Montréal, Volume 2 : Signalisation de prescription et de dangers, ISBN : 2980185868.
- Bajard, G. (1978) Méthodes non-paramétriques en psychologie. Institut d'études en psychologie de Bordeaux, Service de recherche, 95 p.
- Bellalite, L., D'Amours, M. (2002) Évaluation de l'impact des profils en travers sur les vitesses au sein des traversées des petites agglomérations: rapport final. Université de Sherbrooke.
- Birkit, D.R. (1987) Statistics Today : A Comprehensive Introduction. Benjamin / Cummings publishing Compagny, ISBN : 0-8053-0740-0, 850 p.
- Bulle, T. (1990) Comparaison de populations : Tests non paramétriques et analyse de variance. Masson, Paris, , ISBN : 2-225-82153-4, 128 p.
- Crowther, L.R. et Opiela, K.S. (1996) Procedure for Determining Work Zone Speed Limits. NCHRP Research Results Digest, Projet 3-41, no.192, 43 p.
- Dubus, A. (1998) Méthodes et pratiques du traitement statistique en sciences humaines : étude de cas avec Adso 3. Presses Universitaires du Septentrion, Paris, ISBN : 2-85939-542-3, 111 p.
- Elvik, R. (2002) Optimal Speed Limits; Limits of Optimality Models. Transportation Research Record, No 1818, Paper no 02-2092, p. 32-38.
- Ellefsen, C. (dir.) (2004) Bilan routier 2003 : Dossier statistique. Société d'assurance automobile du Québec, Direction des études et des stratégies en sécurité routière, Québec, ISBN : 2-550-42436-0, 209 p.
- Fortin, M.F., Taggart, M.E., Kérrouac, S. et Normand, S. (1988) Introduction à la recherche, auto-apprentissage assisté par ordinateur. Éditions Décarie, Montréal, 417 p.
- Garber, N.J., Miller, J.S., Yuan, B. et Sun, X. (2003) The Safety Impacts of Differential Speed Limits on Rural Interstate Highways. Transport Research Board, Annual Meeting, 24 p.
- Géomatique Canada (2004) Données topographiques numériques. Ressources naturelles Canada, Centre d'information topographique, Ottawa, 1 : 50000.

- Harkey, D.L. et Mera, R. (1994) Safety Impacts of Different Speed Limits on Cars and Trucks: Final report. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Report No: FHWA-RD-93-161.
- Hauer, E. (1997) Observational before-after studies in road safety : estimating the effect of highway and traffic engineering measures on road safety. Pergamon Press, 289 p.
- Humphrey, N.P. (1998) Managing Speed : Review of Current Practice for Setting and Enforcing Speed Limits : New TBR Special Report. Journal of the Transportation Research Board, Series: TR News 199, ISSN : 0738-6826, p. 34-37.
- ITE Transportation Safety Committee (2000) A Survey of Establishing Reduced Speed School Zones. Institute of Transportation Engineers, Report no. IR-104, ISBN : 0-935403-52-3, 15 p.
- Jernigan, J.D., Strong, S.E. et Lynn, C.W. (1994) Impact of the 65 Mph Speed Limit on Virginia's Rural Interstate Highways : 1989-1992. Final Report. Virginia Transportation Research Council, Charlottesville, November 1994, VTRC 95-R7.
- Kozioł, J. S., Fulchino, A.R., Mengert, P.H. et Stewart G. (1979) Effectiveness of Speed Control Signs in Rural School Zones and Small Communities. Final Report no. FHWA-RD-79-20. U.S. Department of Transportation, Research and Special Programs Administration, Transportation Systems Center, Cambridge, Ma.
- Krammes, R.A. (2000) Design Speed and Operating Speed in Rural Highway Alignment Design. Transportation Research Record 1701, Paper No. 00-3258, p. 68-75.
- Michaud, F. Taché, M.A., Bellalite, L. (2004) Étude de l'impact de l'abaissement de la vitesse affichée sur le comportement des conducteurs et la sécurité : Recueil descriptif des sites étudiés. Université de Sherbrooke, 458 p.
- Ministère des transports du Québec (1994) Normes et ouvrages routiers du Québec. Les Publications du Québec, Gouvernement du Québec, Québec, Tome I : Conception routière, ISBN : 2551-15909-1.
- Ministères des Transports du Québec (1999) Guide de détermination des limites de vitesse sur les chemins du réseau routier municipal. 3<sup>e</sup> édition, Direction des communications, Québec, 68 p.
- Morand, J.D. (1995) Étude d'impact de la limitation de vitesse à 50 km/h à Paris : incidence sur l'évolution de la vitesse immédiatement après (1991) et deux ans après (1993). Ville de Paris. Direction de la voirie, Observatoire des déplacements à Paris, octobre 1995, 43 p.
- Najjar, Y.M., Stokes, R.W. et Russell, E.R. (2000) Setting Speed Limits on Kansas Two-Lane Highways : Neuronet Approach. Transportation Research Record, No. 1708, ISSN : 0361-1981, p. 20-27.



- Paré, G. (1987) Normes canadiennes de conception géométrique des routes. Association québécoise du transport et des routes, Montréal, 3<sup>e</sup> édition, ISBN : 0919098215.
- Pupion, G., Pupion, P-C. (1998) Tests non paramétriques : Avec applications à l'économie et la gestion, Éditions Économica, Paris, ISBN : 2-7178-3614-4, 211 p.
- Richard, C. et Pellerin, G. (2001) Résultat de l'évaluation du projet-pilote sur l'affichage de la limite de vitesse à 40 km/h dans les rues résidentielles locales des quartiers plateau Mont-Royal et Côte-des-Neiges. Ville de Montréal, Service des travaux publics et de l'environnement, division de la voirie, 11 p.
- Saibel, C., Salzberg, P., Doane, R. et Moffat, J. (1999) Vehicle Speeds in School Zones. Institute of Transportation Engineers. ITE Journal, Nov 1999, Vol. 69, Issue 11, p. 38-42.
- SETRA, CETUR (1992) Sécurité des routes et des rues. Centre d'Études des Transports Urbains et Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes, Bagneux, France, 436 p.
- StatSoft Inc. (2004) Electronic Statistics Textbook. Tulsa, Oklahoma: StatSoft. Accès via : <http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html>, pages consultées le 29/03/2005.
- Tignor, S.C. et Warren, D. (1990) Driver Speed Behavior on U.S. Streets and Highways. ITE Journal, Compendium of Technical Papers, 3 p.
- Transafety Inc. (1997) Study Shows that Motorists Drive at Reasonable Speeds. Road Management Journal, Highway Safety Publications Catalog, 6 p.
- Ullman, G.L. et Dudek, C.L. (1981) Effects of Reduced Speed Limits in Rapidly Developing Urban Fringe Areas. Transportation Research Record, No. 1114, ISSN : 0361-1981, p. 45-53.

## 8. Bibliographie complémentaire

Anonyme (2001) Traffic Engineering Council Report Summary: Survey of Speed Zoning Practices. Institute of Transportation Engineers, ITE Journal, May 2001, v. 71, n. 5, p. 54-55.

Haselton, C.B., Gibby, A.R. et Ferrara, T.C. (2002) Methodologies Used to Analyze Collision Experience Associated with Speed Limit Changes on Selected California Highways. Journal of the Transportation Research Board, Number 1784, ISSN : 0361-1981, p. 65-72.

## 9. Annexes



## Annexe A: La Grille d'observation (Beauceville)

# Identification du site étudié

Municipalité : Beauceville

## Localisation

Début : 

173	01	160	0 +219
Route	Tronçon	Section	Chaînage

Fin : 

173	01	160	1 +219
Route	Tronçon	Section	Chaînage

Longueur 1,000 km

DJMA 

8900
------

 Vitesse affichée 70 km/h

Milieu 

3
---

Urbain	1
Plutôt urbain	2
Transition	3
Rural	4

Hiérarchie routière 

1
---

Principale	1 (# 99 à 199)
Secondaire	2 (# 200 à 400)

Configuration de la route 

1
---

Chaussées contigües	1
Chaussées séparées	2

Terre-plein 


--


 m de large

Intersection Nombre 

1
---

 Système de contrôle Arrêt sur secondaire

Passage piétons Nombre 


---

 Système de contrôle \_\_\_\_\_

## Localisation du précédent relevé de vitesse

173	01	160	0 +723
Route	Tronçon	Section	Chaînage

# Propriétés de la route

## Chaussée

Nombre voies	2	(1, 2, 3)
Largeur totale	6,7	m
Revêtement	01	bitumineux 01 granulaire 02 autres 03

## Qualité chaussée

État (photo)	01	excellent 01 bon/moyen 02 médiocre 03
--------------	----	---




## Accotement

Largeur totale	10,1	m
Revêtement	01-02 / 01-02	bitumineux 01 granulaire 02 autres 03

## Trottoir / piste cyclable

Largeur		m
---------	---	---

## Stationnement occupé sur rue





Largeur		m
Nbre cases VL		
Nbre cases PL		

## Stationnement occupé hors rue

Dist. ligne rive	6,0	m
Nbre cases VL	1	
Nbre cases PL	2	

Activité associée Commercial

## Distance visibilité section courante (relevé)

	Sens 1	Sens 2	
Distance 1	N: >350	S: >350	m
Distance 2			m
Distance 3			m

## Éclairage sur rue

Dist. ligne rive	7,5	m
------------------	-----	---

## Panneaux signalisation

Dist. ligne rive	5,0	m
------------------	-----	---

## Accès (nbre)

Résidentiel	12
Commercial	3
Institutionnel	0
Industriel	3
Autres	2



## Bâtiments (nbre)

Résidentiel	12
Commercial	3
Institutionnel	0
Industriel	1
Autres	6

## Marge de recul

Dist. moyenne	41,1	m
Emprise visuelle	70,0	m

## Courbe à moins de 200 m du relevé

Rayon courbe 1	3140	mètres
Rayon courbe 2		mètres
Rayon courbe 3		mètres

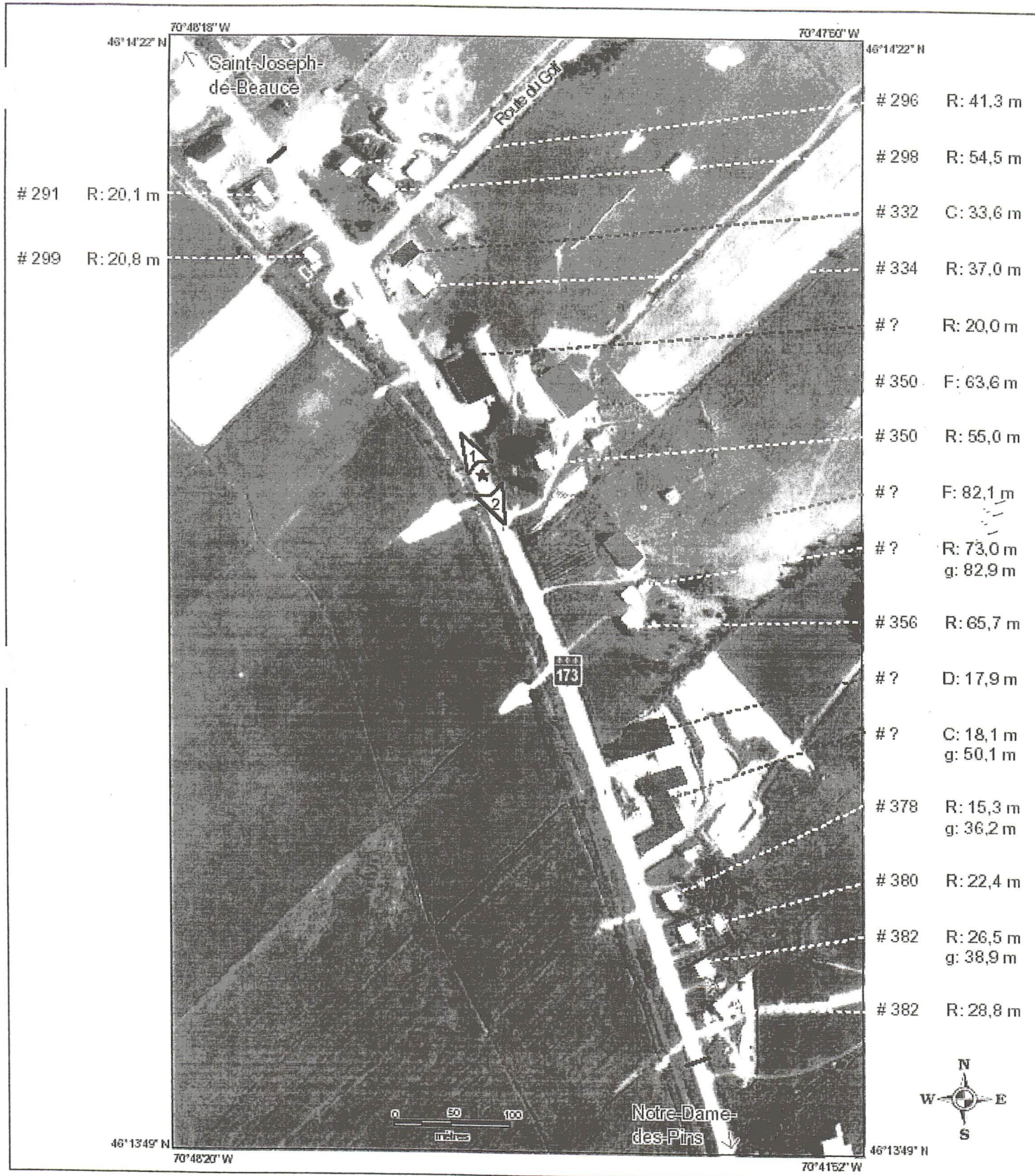
## Pente à l'emplacement du relevé

Pente 1		degrés
Pente 2		degrés
Pente 3		degrés

Note : 1 relevé au km jusqu'à concurrence de 3



# Plan du site: Beauceville



Source de la photographie aérienne:  
Hauts-Monts inc. (1998) HMQ98-135-84.  
Ministère des Ressources naturelles du  
Québec, Photocartotheque québécoise,  
1: 15000.

Frédéric Michaud  
Marc-André Taché  
Université de Sherbrooke  
Juillet 2004



# Relevé des vitesses pratiquées (Radar laser)

Vitesses (signe +)						Vitesses (signe -)					
Direction : Nord						Direction : Sud					
auto			camion			auto			camion		
83	81		91			77	76		79		
83	86		93			83	87		93		
88	87		90			95	86		98		
88	88		79			97	88		79		
91	81		99			97	82		74		
74	85		98			100	88		86		
75	92		84			102	92		81		
80	88		80			99	79		84		
91	85		95			99	100		89		
10	94	85	82			90	82		84		
93	87		92			95	91		96		
95	103		73			97	96		84		
96	96		97			94	89		88		
83	91		83			71	78		75		
75	85		76			90	74		72		
95	86		84			80	86		80		
93	95		78			87	76		96		
113	96		80			85	76		78		
100	79		87			84	92		80		
20	68	80	75			87	88		75		
92	83		80			93	78				
75	86		82			91	76				
101	94					89					
106	102					85					
95	92					84					
99	94					106					
87	88					91					
85	82					93					
79	87					86					
30	87	76				95					
90	82					95					
95	88					87					
85	80					89					
91	105					75					
84	85					75					
82	100					91					
96	95					86					
91	82					87					
97	70					86					
40	80	63				87					
76						89					
70						93					
87						89					
88						92					
98						86					
86						66					
69						99					
81						90					
79						86					
50	91					88					

Moyenne  
86,95 km/h

Écart-type  
8,43 km/h

Centile 85  
96,00 km/h

Heures d'observations : 14h40-15h09

Localisation relevé : Voir plan du site

Date: 04/05/04

Climat : Couvert, chaussée sèche

Municipalité: Beauceville

Observateur: Édith Pelletier



## Photos du site à l'étude

Photo 1 : Perspective au nord du point de relevé

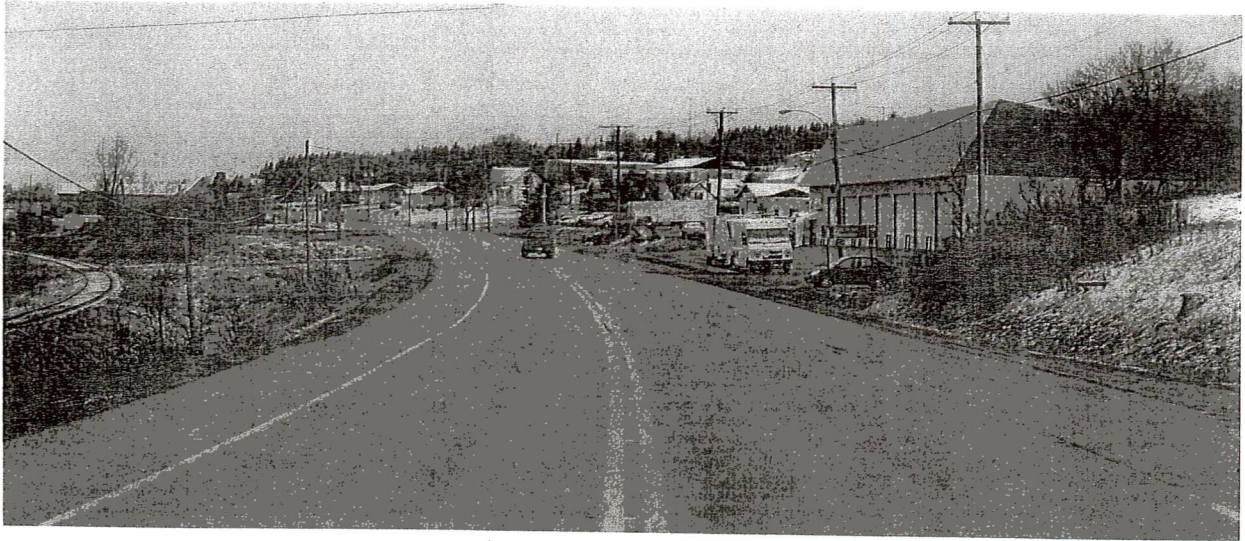


Photo 2 : Perspective au sud du point de relevé

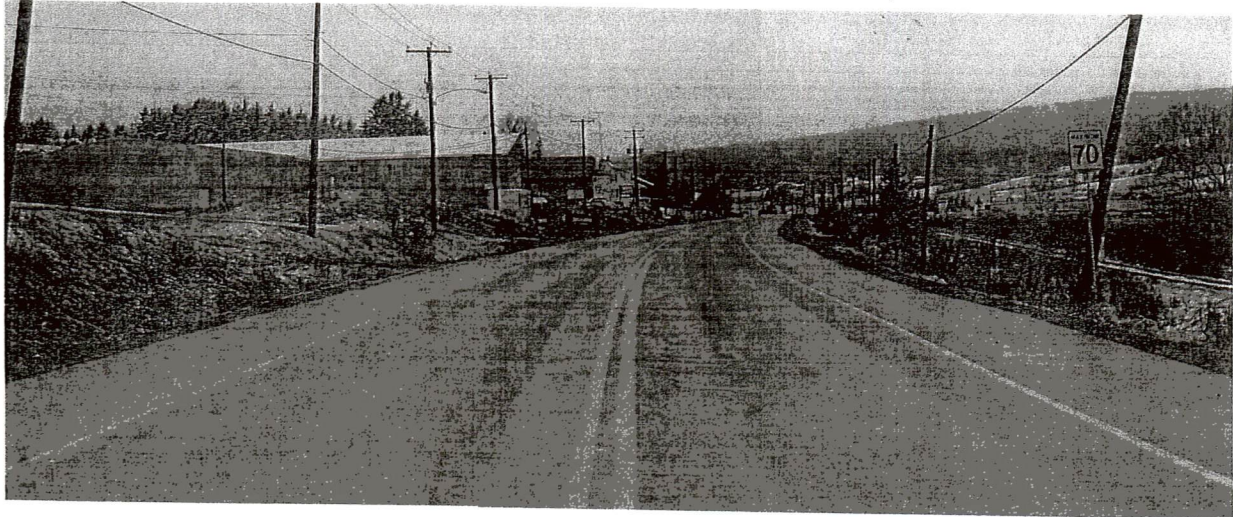
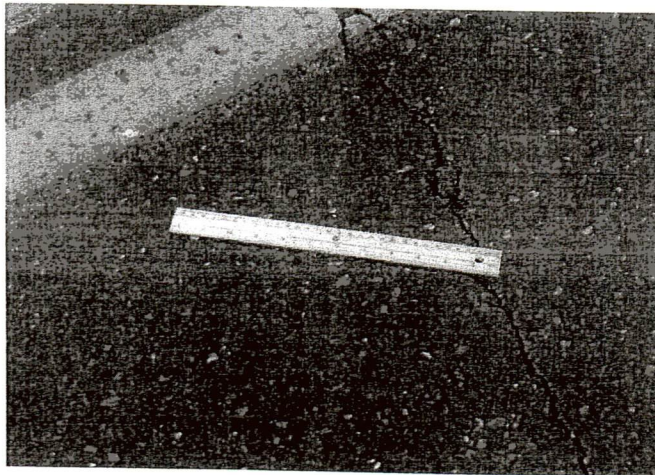
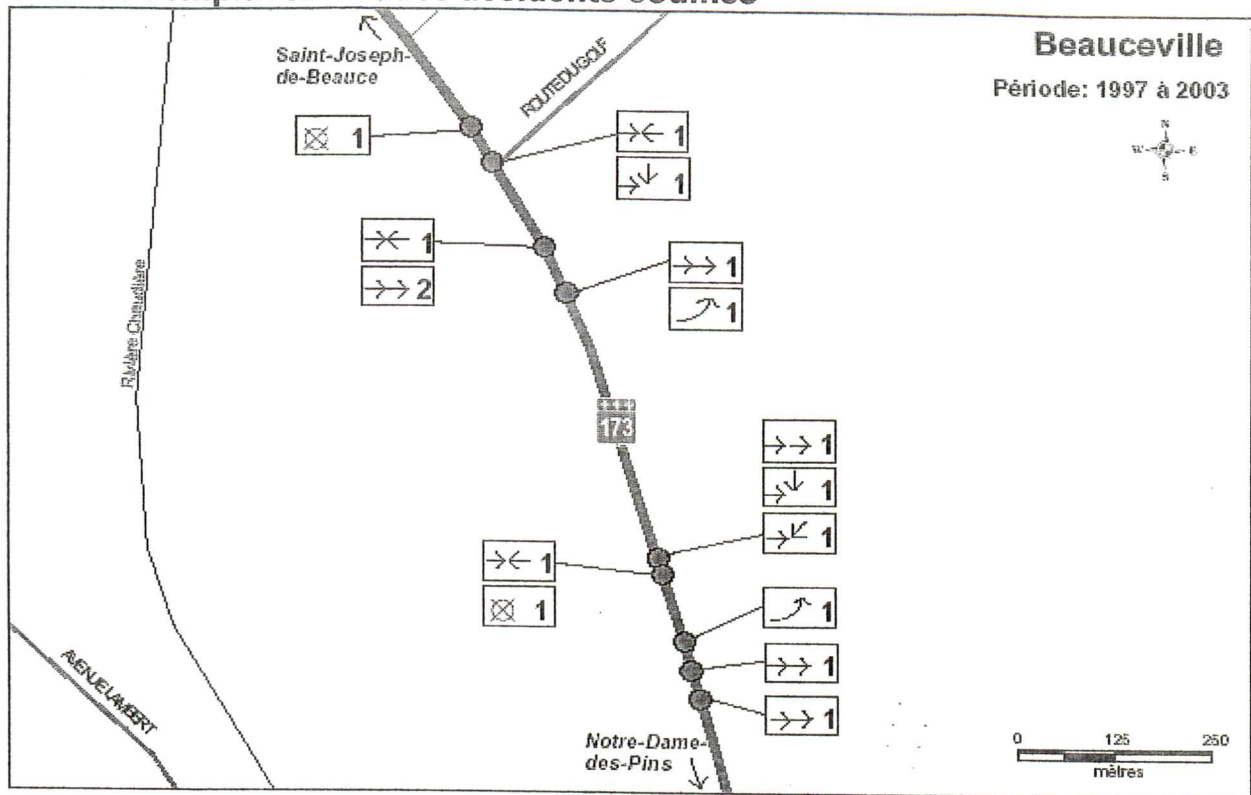


Photo 3: État de la chaussée au point de relevé





## Plan de l'emplacement des accidents codifiés



## Autres commentaires relatifs à l'observation

(animation et achalandage, activité économique, événements ou activités estivales, travaux)

### Observations:

Un véhicule léger a dépassé un poids lourd sur une double ligne jaune.

### Témoignages:

**Relevé des vitesses pratiquées (radar)  
par classes de 10 km/h**

1 - 10		61 - 70		121 - 130	
Nord	0	Nord	5	Nord	0
Sud	0	Sud	1	Sud	0
Total	0	Total	6	Total	0
11 - 20		71 - 80		131 - 140	
Nord	0	Nord	21	Nord	0
Sud	0	Sud	22	Sud	0
Total	0	Total	43	Total	0
21 - 30		81 - 90		141 - 150	
Nord	0	Nord	44	Nord	0
Sud	0	Sud	39	Sud	0
Total	0	Total	83	Total	0
31 - 40		91 - 100		151 - 160	
Nord	0	Nord	36	Nord	0
Sud	0	Sud	28	Sud	0
Total	0	Total	64	Total	0
41 - 50		101 - 110		161 - 170	
Nord	0	Nord	5	Nord	0
Sud	0	Sud	2	Sud	0
Total	0	Total	7	Total	0
51 - 60		111 - 120		171 - 180	
Nord	0	Nord	1	Nord	0
Sud	0	Sud	0	Sud	0
Total	0	Total	1	Total	0



Vitesse (km/h)		Fréquence F	Fx	x <sup>2</sup>	Fx <sup>2</sup>
Classe	Centre de la classe x				
1-10	5,5		0,00	30,25	0,00
11-20	15,5		0,00	240,25	0,00
21-30	25,5		0,00	650,25	0,00
31-40	35,5		0,00	1 260,25	0,00
41-50	45,5		0,00	2 070,25	0,00
51-60	55,5		0,00	3 080,25	0,00
61-70	65,5	6	393,00	4 290,25	25 741,50
71-80	75,5	43	3 246,50	5 700,25	245 110,75
81-90	85,5	83	7 096,50	7 310,25	606 750,75
91-100	95,5	64	6 112,00	9 120,25	583 696,00
101-110	105,5	7	738,50	11 130,25	77 911,75
111-120	115,5	1	115,50	13 340,25	13 340,25
121-130	125,5		0,00	15 750,25	0,00
131-140	135,5		0,00	18 360,25	0,00
141-150	145,5		0,00	21 170,25	0,00
151-160	155,5		0,00	24 180,25	0,00
161-170	165,5		0,00	27 390,25	0,00
171-180	175,5		0,00	30 800,25	0,00
Σ		204	17 702,00		1 552 551,00

Formules mathématiques utilisées

Nombre

$$N = \sum F$$

Moyenne arithmétique

$$\xi = \frac{\sum Fx}{N}$$

Écart-type

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum Fx^2 - \frac{(\sum Fx)^2}{N}}{N-1}}$$

Centile 85

$$C_{85} = \xi + 1.04 * \sigma$$

\* Valeur d'une loi normale centrée réduite correspondant  
au centile 85 de la distribution des vitesses

V-2889 (99-04) (Excel v 8.0)

Moyenne	$\xi$	86,77 km/h
Écart-type	$\sigma$	9,01 km/h
Centile 85	$C_{85}$	96,14 km/h

Vitesse (km/h)	Contrevenants (%)
100	3,92
90	35,29
80	75,98
70	97,06
60	100,00
50	100,00





Vitesse (km/h)		Fréquence F	Fx	x <sup>2</sup>	Fx <sup>2</sup>
Classe	Centre de la classe x				
1-10	5,5		0,00	30,25	0,00
11-20	15,5		0,00	240,25	0,00
21-30	25,5		0,00	650,25	0,00
31-40	35,5		0,00	1 260,25	0,00
41-50	45,5		0,00	2 070,25	0,00
51-60	55,5		0,00	3 080,25	0,00
61-70	65,5	5	327,50	4 290,25	21 451,25
71-80	75,5	21	1 585,50	5 700,25	119 705,25
81-90	85,5	44	3 762,00	7 310,25	321 651,00
91-100	95,5	36	3 438,00	9 120,25	328 329,00
101-110	105,5	5	527,50	11 130,25	55 651,25
111-120	115,5	1	115,50	13 340,25	13 340,25
121-130	125,5		0,00	15 750,25	0,00
131-140	135,5		0,00	18 360,25	0,00
141-150	145,5		0,00	21 170,25	0,00
151-160	155,5		0,00	24 180,25	0,00
161-170	165,5		0,00	27 390,25	0,00
171-180	175,5		0,00	30 800,25	0,00
Σ		112	9 756,00		860 128,00

Formules mathématiques utilisées

Nombre  $N = \Sigma F$

Moyenne arithmétique  $\xi = \frac{\Sigma Fx}{N}$

Écart-type  $\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma Fx^2 - \frac{(\Sigma Fx)^2}{N}}{N-1}}$

Centile 85

$C_{85} = \xi + 1.04 * \sigma$

\* Valeur d'une loi normale centrée réduite correspondant  
au centile 85 de la distribution des vitesses

V-2889 (99-04) (Excel v 8.0)

Moyenne $\xi$	87,11 km/h
Écart-type $\sigma$	9,64 km/h
Centile 85 $C_{85}$	97,13 km/h

Vitesse (km/h)	Contrevenants (%)
100	5,36
90	37,50
80	76,79
70	95,54
60	100,00
50	100,00

Vitesse (km/h)		Fréquence F	Fx	x <sup>2</sup>	Fx <sup>2</sup>
Classe	Centre de la classe x				
1-10	5,5		0,00	30,25	0,00
11-20	15,5		0,00	240,25	0,00
21-30	25,5		0,00	650,25	0,00
31-40	35,5		0,00	1 260,25	0,00
41-50	45,5		0,00	2 070,25	0,00
51-60	55,5		0,00	3 080,25	0,00
61-70	65,5	1	65,50	4 290,25	4 290,25
71-80	75,5	22	1 661,00	5 700,25	125 405,50
81-90	85,5	39	3 334,50	7 310,25	285 099,75
91-100	95,5	28	2 674,00	9 120,25	255 367,00
101-110	105,5	2	211,00	11 130,25	22 260,50
111-120	115,5		0,00	13 340,25	0,00
121-130	125,5		0,00	15 750,25	0,00
131-140	135,5		0,00	18 360,25	0,00
141-150	145,5		0,00	21 170,25	0,00
151-160	155,5		0,00	24 180,25	0,00
161-170	165,5		0,00	27 390,25	0,00
171-180	175,5		0,00	30 800,25	0,00
Σ		92	7 946,00		692 423,00

Formules mathématiques utilisées

Nombre  $N = \Sigma F$

Moyenne arithmétique  $\xi = \frac{\Sigma Fx}{N}$

Écart-type  $\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma Fx^2 - \frac{(\Sigma Fx)^2}{N}}{N-1}}$

Centile 85  $C_{85} = \xi + 1.04 * \sigma$

Moyenne $\xi$	86,37 km/h
Écart-type $\sigma$	8,21 km/h
Centile 85 $C_{85}$	94,91 km/h

Vitesse (km/h)	Contrevenants (%)
100	2,17
90	32,61
80	75,00
70	98,91
60	100,00
50	100,00

\* Valeur d'une loi normale centrée réduite correspondant  
au centile 85 de la distribution des vitesses

V-2889 (99-04) (Excel v 8.0)



## Annexe B: Données des sites à l'étude

	DT	Localité	Route	Classification	Modification	Longueur (km)	Milieu
1	Estrie	Magog	247	régionale	22-08-1995	5,058	3
2	Estrie	Potton (Bolton Sud)	243	régionale	31-05-2000	0,901	3
3	Estrie	Potton (scolaire)	243	scolaire	01-08-2001	0,103	1
4	Estrie	Stukely Sud	112	nationale	24-03-2000	1,050	3
5	Mauricie-Centre-du-Québec	Louiseville	138	nationale	18-02-2002	0,666	3
6	Est-de-la-Montérégie	Contrecoeur	Montée Pomme d'Or	collectrice	12-06-2002	0,880	3
7	Est-de-la-Montérégie	Lac-Brome	104 (rue Knowlton)	régionale	12-09-2001	1,718	2
8	Est-de-la-Montérégie	Sainte-Julie	Chemin Touraine	collectrice	17-05-2002	3,061	4
9	Est-de-la-Montérégie	Sainte-Victoire de Sorel	239	régionale	16-05-2002	0,985	2
10	Est-de-la-Montérégie	Verchères (1)	132	nationale	20-06-2003	0,528	4
11	Est-de-la-Montérégie	Verchères (2)	132	nationale	20-06-2003	0,727	3
12	Ouest-de-la-Montérégie	Saint-Isidore	207	collectrice	17-06-2000	2,453	2
13	Ouest-de-la-Montérégie	Saint-Rémi	221	régionale	18-09-2001	0,500	3
14	Outaouais	Campbell's Bay	148	nationale	28-02-2000	1,089	3
15	Outaouais	Clarendon (Shawville)	148	nationale	10-02-2000	0,707	2
16	Outaouais	L'Ange-Gardien	309	régionale	17-12-1997	2,300	3
17	Outaouais	Low (Venosta)	105	nationale	05-08-2001	0,824	3
18	Outaouais	Low (village)	105	nationale	08-02-2001	1,989	3
19	Outaouais	Masson-Angers (scolaire)	148	scolaire	15-08-2001	0,215	1
20	Outaouais	Plaisance	148	nationale	17-12-1997	1,320	4



		PÉRIODE AVANT							
	Localité	DJMA	Densité accès pondérée	Vitesse affichée	Vitesse moyenne	85e centile	Écart-type	% PL	Accidents moy/an
1	Magog	1500	14,9	90	69,8	80,4	10,2	n.d.	10,6
2	Potton (Bolton Sud)	2000	27,0	90	78,6	90,9	11,8	15,0	0,2
3	Potton (scolaire)	2590	77,0	50	48,3	56,6	8,0	n.d.	0,4
4	Stukely Sud	2300	18,6	90	78,3	98,9	12,1	n.d.	1,4
5	Louiseville	10500	15,6	90	76,7	84,3	7,3	n.d.	19,4
6	Contrecoeur	4600	10,5	80	83,2	94,4	10,8	n.d.	3,3
7	Lac-Brome (Rue Knowlton)	4600	18,9	90 + 50	62,9	73,4	10,1	n.d.	6,0
8	Sainte-Julie	5000	23,8	80	79,0	88,1	8,8	n.d.	13,2
9	Sainte-Victoire de Sorel	2600	29,0	90	71,7	84,0	11,9	n.d.	2,0
10	Verchères (1)	2900	34,1	90 + 50	72,6	82,4	9,4	n.d.	0,8
11	Verchères (2)	2900	42,6	90 + 50	76,4	87,0	10,2	n.d.	0,6
12	Saint-Isidore	4300	35,3	90	76,9	89,0	11,7	n.d.	6,4
13	Saint-Rémi	6600	1,5	90	80,3	91,7	8,8	15,9	4,6
14	Campbell's Bay	2700	18,0	90	83,5	92,9	9,0	n.d.	4,2
15	Clarendon (Shawville)	3800	56,0	70	64,4	72,7	8,0	n.d.	4,8
16	L'Ange-Gardien	4600	20,4	80	80,1	88,3	7,9	n.d.	9,0
17	Low (Venosta)	4500	31,0	90	87,2	97,7	9,7	n.d.	2,0
18	Low (village)	4800	18,0	80	78,9	88,0	8,8	n.d.	5,0
19	Masson-Angers (scolaire)	10500	72,1	50	51,6	58,1	6,3	12,0	1,0
20	Plaisance	7140	12,5	90	88,2	95,7	8,1	n.d.	5,8

		PÉRIODE APRÈS							
	Localité	DJMA	Densité accès pondérée.	Vitesse affichée	Vitesse moyenne	85e centile	Écart-type	% PL	Accidents moy/an
1	Magog	3950	18,9	80	79,71	89,41	9,33	13,0	10,2
2	Potton (Bolton Sud)	2190	32,2	70	89,79	103,56	13,24	7,1	0,3
3	Potton (scolaire)	2190	82,5	30	45,85	54,32	8,15	11,9	n.d.
4	Stukely Sud	3200	19,5	70	73,00	83,50	10,09	2,3	0,0
5	Louiseville	10500	15,8	70	77,88	86,87	8,64	5,7	n.d.
6	Contrecoeur	3100	8,5	70	73,97	84,75	10,36	11,0	n.d.
7	Lac-Brome (Rue Knowlton)	4500	21,8	70	67,14	77,21	9,68	12,4	n.d.
8	Sainte-Julie	6010	18,9	70	73,70	83,33	9,26	20,6	n.d.
9	Sainte-Victoire de Sorel	2320	35,5	70	78,40	89,71	10,87	8,5	n.d.
10	Verchères (1)	6300	24,6	70	79,50	88,78	8,92	6,7	n.d.
11	Verchères (2)	3100	43,3	70	76,35	87,32	10,55	4,0	n.d.
12	Saint-Isidore	3400	36,1	70	76,04	86,00	9,52	8,6	5,0
13	Saint-Rémi	6800	3,0	70	77,70	87,38	9,31	16,0	6,0
14	Campbell's Bay	2750	28,9	70	81,92	92,48	10,15	8,0	2,3
15	Clarendon (Shawville)	3450	51,6	50	58,95	69,30	9,95	6,0	3,3
16	L'Ange-Gardien	5300	22,8	70	78,07	87,45	9,01	28,5	8,0
17	Low (Venosta)	4100	23,7	70	81,65	93,01	10,92	12,0	1,0
18	Low (village)	4500	18,4	70	76,20	86,34	9,75	17,0	2,5
19	Masson-Angers (scolaire)	10500	67,4	30	53,01	61,12	7,80	18,4	4,5
20	Plaisance	8500	14,4	80	86,65	94,46	7,51	27,5	3,0

		ROUTE		CHAUSSÉE			ACCOTEMENT		TROTTOIR
	Localité	Nbre inters.	Nbre passag.	Larg. chaussée	Revêt. chaussée	Qualité chaussée	Largeur accotm.	Revêt. accot.	Largeur trottoir
1	Magog	12	0	6,5	01	01	1,1	0101	0
2	Potton (Bolton Sud)	2	0	6,5	01	02	3,0	0202	0
3	Potton (scolaire)	0	1	8,4	01	02	1,8	0002	1,4
4	Stukely Sud	3	0	6,5	01	02	3,5	0102	0
5	Louiseville	1	0	6,5	01	02	4,7	0101	0
6	Contrecoeur	3	0	7,2	01	02	6,6	0202	0
7	Lac-Brome (Rue Knowlton)	6	0	6,4	01	02	6,0	0202	0
8	Sainte-Julie	3	0	6,6	01	03	3,5	0202	0
9	Sainte-Victoire de Sorel	3	0	6,2	01	02	4,2	0202	0
10	Verchères (1)	0	0	6,6	01	03	3,3	0101	0
11	Verchères (2)	0	0	6,1	01	02	5,0	0202	0
12	Saint-Isidore	3	0	6,3	01	02	0,8	0202	0
13	Saint-Rémi	1	0	7,3	01	01	5,7	0101	0
14	Campbell's Bay	2	0	6,6	01	02	7,0	0202	0
15	Clarendon (Shawville)	3	0	6,4	01	02	6,4	0202	0
16	L'Ange-Gardien	4	0	6,4	01	02	3,4	0101	0
17	Low (Venosta)	2	0	6,7	01	02	5,9	0101	0
18	Low (village)	5	0	6,8	01	02	6,4	0101	0
19	Masson-Angers (scolaire)	2	1	7,0	01	02	2,2	0101	1,2
20	Plaisance	1	0	6,8	01	02	3,4	0101	0



	Localité	STATIONNEMENT SUR RUE			STATIONNEMENT HORS RUE			
		Largeur. stat/rue	Nbre VL	Nbre PL	Distance. stat.hrue	Nbre VL	Nbre PL	Activité associée
1	Magog	0	0	0	0	0	0	
2	Potton (Bolton Sud)	0	0	0	0	0	0	
3	Potton (scolaire)	0	0	0	2,5	1	0	École
4	Stukely Sud	0	0	0	0	0	0	
5	Louiseville	0	0	0	7,8	23	0	Commerces
6	Contrecoeur	0	0	0	19,4	4	3	Restauration
7	Lac-Brome (Rue Knowlton)	0	0	0	4,6	17	0	Commerce: Rona
8	Sainte-Julie	0	0	0	7,4	4	0	Station-service, garage
9	Sainte-Victoire de Sorel	0	0	0	5,0	9	0	Garage automobile
10	Verchères (1)	0	0	0	0	0	0	
11	Verchères (2)	0	0	0	7,9	11	2	Garage automobile
12	Saint-Isidore	0	0	0	3,6	1	0	Appartements
13	Saint-Rémi	0	0	0	0	0	0	
14	Campbell's Bay	0	0	0	12,8	6	0	Garage, quincaillerie
15	Clarendon (Shawville)	0	0	0	8,9	31	1	Commerces divers
16	L'Ange-Gardien	0	0	0	0,0	0	0	
17	Low (Venosta)	0	0	0	9,0	2	0	Restauration
18	Low (village)	0	0	0	10,3	14	0	Restaurant, CLSC
19	Masson-Angers (scolaire)	0	0	0	0	0	0	
20	Plaisance	0	0	0	0	0	0	

		ÉCLAIRAGE	PANNEAUX	NOMBRE D'ACCÈS				
	Localité	Distance éclairage	Distance panneau	Nbre acc. résidentiel	Nbre acc. commercial	Nbre acc. institutionnel	Nbre acc. industriel	Nbre acc. autre
1	Magog	2,1	2,6	68	3	0	0	5
2	Potton (Bolton Sud)	4,9	2,7	26	0	0	0	0
3	Potton (scolaire)	2,3	2,2	4	1	2	0	0
4	Stukely Sud	5,6	2,9	10	4	0	0	0
5	Louiseville	6,8	3,7	0	4	3	0	0
6	Contrecoeur	5,7	5,4	0	2	0	0	0
7	Lac-Brome (Rue Knowlton)	5,3	3,2	21	4	1	0	0
8	Sainte-Julie	5,9	2,8	44	4	0	0	6
9	Sainte-Victoire de Sorel	5,6	3,1	32	1	0	0	1
10	Verchères (1)	6,3	3,0	11	0	0	0	2
11	Verchères (2)	7,0	3,5	18	2	0	0	7
12	Saint-Isidore	2,5	2,6	63	2	0	0	12
13	Saint-Rémi	3,2	3,9	0	0	0	0	1
14	Campbell's Bay	7,9	4,2	11	6	5	0	3
15	Clarendon (Shawville)	8,0	5,2	11	13	1	0	3
16	L'Ange-Gardien	6,1	3,7	49	5	0	0	1
17	Low (Venosta)	8,5	4,6	15	1	1	0	1
18	Low (village)	7,9	4,3	13	8	2	1	2
19	Masson-Angers (scolaire)	0,9	1,6	10	1	0	0	0
20	Plaisance	5,1	4,35	9	1	1	0	5

	Localité	NOMBRE DE BÂTIMENTS					MARGE DE REcul	
		Nbre bât. résidentiel	Nbre bât. commercial	Nbre bât. institutionnel	Nbre bât. industriel	Nbre bât. autre	Distance moyenne.	Emprise visuelle
1	Magog	38	0	0	0	6	21,2	51,1
2	Potton (Bolton Sud)	23	1	0	0	9	55,2	112,7
3	Potton (scolaire)	4	2	1	0	0	11,6	31,7
4	Stukely Sud	8	2	0	0	7	25,3	54,9
5	Louiseville	0	5	1	0	2	57,9	116,5
6	Contrecoeur	1	2	0	0	3	34,2	67,9
7	Lac-Brome (Rue Knowlton)	18	6	0	0	4	30,1	68,7
8	Sainte-Julie	33	2	0	0	14	35,4	75,7
9	Sainte-Victoire de Sorel	30	1	0	0	7	26,1	57,6
10	Verchères (1)	8	0	0	0	2	37,7	47,7
11	Verchères (2)	18	1	0	0	15	42,0	78,3
12	Saint-Isidore	63	2	0	0	12	19,3	45,5
13	Saint-Rémi	0	0	0	2	0	44,4	96,0
14	Campbell's Bay	11	4	4	0	5	24,8	57,4
15	Clarendon (Shawville)	9	12	1	0	9	23,1	52,6
16	L'Ange-Gardien	37	3	0	0	22	22,7	51,5
17	Low (Venosta)	17	1	2	0	6	25,5	58,2
18	Low (village)	17	8	1	1	8	32,2	76,0
19	Masson-Angers (scolaire)	12	1	3	0	1	9,1	27,7
20	Plaisance	8	1	0	0	16	44,0	80,0



OBSERVATIONS AU SITE 1										
	Localité	Nbre de véhicules	Vitesse moyenne	85e centile	Écart-type	% PL	Rayon de courbure	Pente degrés	Distance visibilité.1	Distance visibilité.2
1	Magog	155	81,11	90,96	9,47	12,3	1900	4	225	180
2	Potton (Bolton Sud)	196	89,79	103,56	13,24	7,1		4	184	> 350
3	Potton (scolaire)	201	45,85	54,32	8,15	11,9	798		340	202
4	Stukely Sud	172	73,00	83,50	10,09	2,3	1137	2	198	> 350
5	Louiseville	210	77,88	86,87	8,64	5,7	1021		> 350	210
6	Contrecoeur	124	73,97	84,75	10,36	11,0		5	210	> 350
7	Lac-Brome (Rue Knowlton)	201	67,14	77,21	9,68	12,4		2	> 350	> 350
8	Sainte-Julie	200	71,05	79,11	7,75	20,5	413		325	215
9	Sainte-Victoire de Sorel	200	78,40	89,71	10,87	8,5			> 350	260
10	Verchères (1)	210	79,50	88,78	8,92	6,7			> 350	310
11	Verchères (2)	200	76,35	97,32	10,55	4,0			> 350	> 350
12	Saint-Isidore	203	75,20	85,55	9,95	8,6			> 350	> 350
13	Saint-Rémi	200	77,70	87,38	9,31	16,0	1356		240	> 350
14	Campbell's Bay	201	81,92	92,48	10,15	8,0		2	> 350	300
15	Clarendon (Shawville)	200	58,95	69,30	9,95	6,0			> 350	> 350
16	L'Ange-Gardien	203	79,39	88,71	8,96	26,1	451	1	170	220
17	Low (Venosta)	200	81,65	93,01	10,92	12,0	923		290	290
18	Low (village)	200	76,20	86,34	9,75	17,0	1306	2	340	200
19	Masson-Angers (scolaire)	201	53,01	61,12	7,80	18,4		1	148	> 350
20	Plaisance	200	86,65	94,46	7,51	28	618		245	273

OBSERVATIONS AU SITE 2										
	Localité	Nbre de véhicules	Vitesse moyenne	85e centile	Écart-type	% PL	Rayon de courbure	Pente degré	Distance visibilité.1	Distance visibilité.2
1	Magog	160	80,77	90,31	9,17	13,8		1	189	228
2	Potton (Bolton Sud)									
3	Potton (scolaire)									
4	Stukely Sud									
5	Louiseville									
6	Contrecoeur									
7	Lac-Brome (Rue Knowlton)									
8	Sainte-Julie	200	73,85	84,32	10,06	18,5			234	> 350
9	Sainte-Victoire de Sorel									
10	Verchères (1)									
11	Verchères (2)									
12	Saint-Isidore	170	77,32	87,29	9,59	11,8	527		> 350	200
13	Saint-Rémi									
14	Campbell's Bay									
15	Clarendon (Shawville)									
16	L'Ange-Gardien	201	76,74	85,98	8,89	30,8	381	1	280	182
17	Low (Venosta)									
18	Low (village)									
19	Masson-Angers (scolaire)									
20	Plaisance									

OBSERVATIONS AU SITE 3										
	Localité	Nbre de véhicules	Vitesse moyenne	85e centile	Écart-type	% PL	Rayon de courbure	Pente degré	Distance visibi.lité.1	Distance visibilité.2
1	Magog	201	77,84	87,26	9,06	12,4			236	> 350
2	Potton (Bolton Sud)									
3	Potton (scolaire)									
4	Stukely Sud									
5	Louiseville									
6	Contrecoeur									
7	Lac-Brome (Rue Knowlton)									
8	Sainte-Julie	201	76,20	85,70	9,14	22,9	384	1	176	310
9	Sainte-Victoire de Sorel									
10	Verchères (1)									
11	Verchères (2)									
12	Saint-Isidore									
13	Saint-Rémi									
14	Campbell's Bay									
15	Clarendon (Shawville)									
16	L'Ange-Gardien									
17	Low (Venosta)									
18	Low (village)									
19	Masson-Angers (scolaire)									
20	Plaisance									



## Annexe C: Matrices de corrélation de Pearson

### Corrélations entre les variables principales avant l'abaissement de la vitesse affichée

Variables	DJMA	Vit. aff.	Vit. moy.	85e cent.	Écart-type	% PL	Acc. moy.
DJMA	1,00	-0,28	-0,06	-0,18	-0,67	-0,32	0,43
Vit. aff.	-0,28	1,00	0,64	0,68	0,55	0,25	0,13
Vit. moy.	-0,06	0,64	1,00	0,97	0,31	0,18	0,20
85e cent.	-0,18	0,68	0,97	1,00	0,49	0,18	0,10
Écart-type	-0,67	0,55	0,31	0,49	1,00	0,13	-0,32
% PL	-0,32	0,25	0,18	0,18	0,13	1,00	0,27
Acc. moy.	0,43	0,13	0,20	0,10	-0,32	0,27	1,00

Les nombres marqués sont significatifs à 95 %

### Corrélations entre les variables principales après l'abaissement de la vitesse affichée

Variables	DJMA	Vit. aff.	Vit. moy.	85e cent.	Écart-type	% PL	Acc. moy.
DJMA	1,00	-0,10	-0,04	-0,12	-0,66	0,42	-0,02
Vit. aff.	-0,10	1,00	0,90	0,88	0,32	0,03	-0,06
Vit. moy.	-0,04	0,90	1,00	0,99	0,44	0,04	-0,21
85e cent.	-0,12	0,88	0,99	1,00	0,53	-0,02	-0,21
Écart-type	-0,66	0,32	0,44	0,53	1,00	-0,50	-0,08
% PL	0,42	0,03	0,04	-0,02	-0,50	1,00	-0,23
Acc. moy.	-0,02	-0,06	-0,21	-0,21	-0,08	-0,23	1,00

Les nombres marqués sont significatifs à 95 %

## Annexe D: Le questionnaire d'enquête

## Questionnaire d'enquête

**INSTRUCTIONS : VEUILLEZ SIMPLEMENT COCHER UN CHOIX DE RÉPONSE POUR CHACUNE DES QUESTIONS**

*Exemples :*

**Si vous trouvez que la situation décrite n'a pas changé depuis la baisse de la vitesse affichée, vous cochez comme suit :**

La vitesse des véhicules légers (ex. automobiles, motocyclettes)

a beaucoup augmenté	a augmenté	n'a pas changé	a diminué	a beaucoup diminué	situation jamais observée
---------------------	------------	----------------	-----------	--------------------	---------------------------

		✓			
--	--	---	--	--	--

**Si vous n'avez pas porté attention à la situation depuis la baisse de la vitesse affichée ou si la situation ne s'applique pas, vous cochez comme suit :**

La vitesse des véhicules légers (ex. automobiles, motocyclettes)

a beaucoup augmenté	a augmenté	n'a pas changé	a diminué	a beaucoup diminué	situation jamais observée
---------------------	------------	----------------	-----------	--------------------	---------------------------

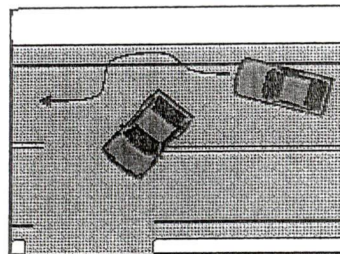
					✓
--	--	--	--	--	---



**Situations dangereuses qui n'ont pas nécessairement mené à un accident**

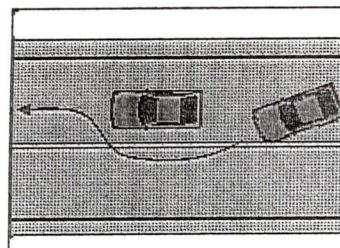
Depuis l'abaissement de la limite de vitesse affichée, les situations suivantes se produisent :

01. Véhicule dépassant par la droite en circulant sur l'accotement



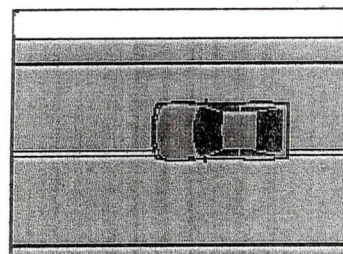
beaucoup plus souvent	plus souvent	même situation qu'avant	plus rarement	beaucoup plus rarement	situation jamais observée
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

02. Véhicule dépassant par la gauche en franchissant la double ligne jaune



beaucoup plus souvent	plus souvent	même situation qu'avant	plus rarement	beaucoup plus rarement	situation jamais observée
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

03. Véhicule circulant à cheval sur la ligne du centre de la route

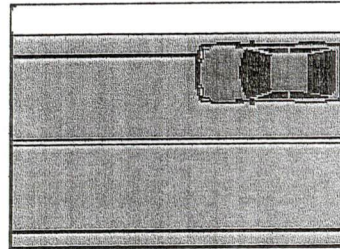


beaucoup plus souvent	plus souvent	même situation qu'avant	plus rarement	beaucoup plus rarement	situation jamais observée
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Situations dangereuses qui n'ont pas nécessairement mené à un accident (suite)**

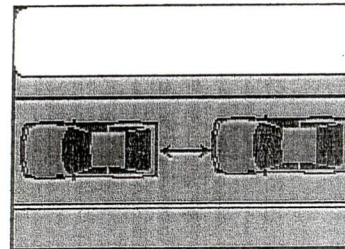
Depuis l'abaissement de la limite de vitesse affichée, les situations suivantes se produisent :

04. Véhicule circulant à cheval sur l'accotement



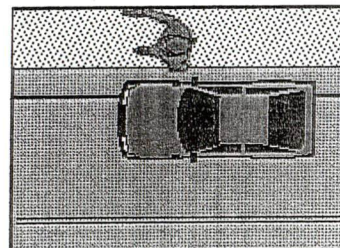
beaucoup plus souvent	plus souvent	même situation qu'avant	plus rarement	beaucoup plus rarement	situation jamais observée
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

05. Véhicule suivant de trop près les autres véhicules ou ne respectant pas la distance de sécurité entre les véhicules



beaucoup plus souvent	plus souvent	même situation qu'avant	plus rarement	beaucoup plus rarement	situation jamais observée
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

06. Véhicule frôlant des piétons ou des cyclistes qui circulent sur le trottoir ou le long de l'accotement

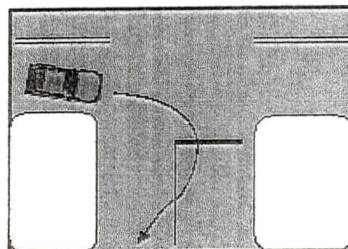


beaucoup plus souvent	plus souvent	même situation qu'avant	plus rarement	beaucoup plus rarement	situation jamais observée
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Situations dangereuses qui n'ont pas nécessairement mené à un accident (suite)**

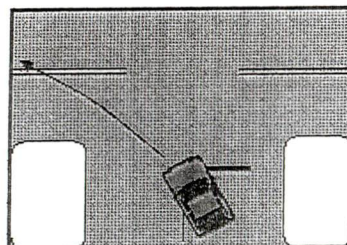
Depuis l'abaissement de la limite de vitesse affichée, les situations suivantes se produisent :

07. Véhicule faisant un virage en épingle sur une rue latérale en quittant la route principale



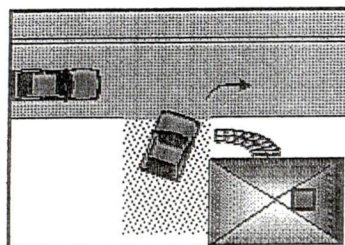
beaucoup plus souvent	plus souvent	même situation qu'avant	plus rarement	beaucoup plus rarement	situation jamais observée
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

08. Véhicule faisant un virage serré sur la route principale en quittant une rue latérale



beaucoup plus souvent	plus souvent	même situation qu'avant	plus rarement	beaucoup plus rarement	situation jamais observée
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

09. Véhicule entrant brusquement sur la route à partir d'un stationnement



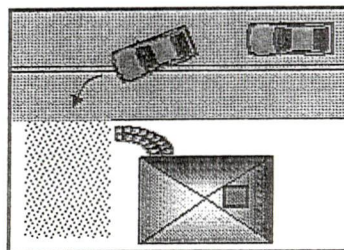
beaucoup plus souvent	plus souvent	même situation qu'avant	plus rarement	beaucoup plus rarement	situation jamais observée
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



**Situations dangereuses qui n'ont pas nécessairement mené à un accident (suite)**

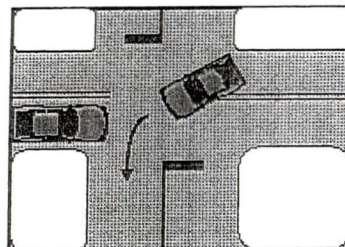
Depuis l'abaissement de la limite de vitesse affichée, les situations suivantes se produisent :

10. Véhicule quittant brusquement la route pour aller se stationner



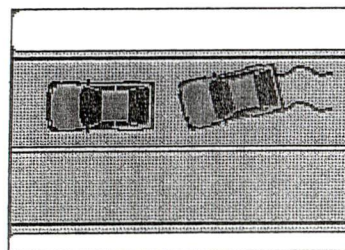
beaucoup plus souvent	plus souvent	même situation qu'avant	plus rarement	beaucoup plus rarement	situation jamais observée
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Véhicule coupant brusquement la voie à un autre véhicule



beaucoup plus souvent	plus souvent	même situation qu'avant	plus rarement	beaucoup plus rarement	situation jamais observée
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Arrêt brusque d'un véhicule sur la voie sans indication préalable

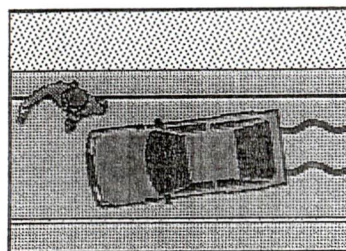


beaucoup plus souvent	plus souvent	même situation qu'avant	plus rarement	beaucoup plus rarement	situation jamais observée
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Situations dangereuses qui n'ont pas nécessairement mené à un accident (suite)**

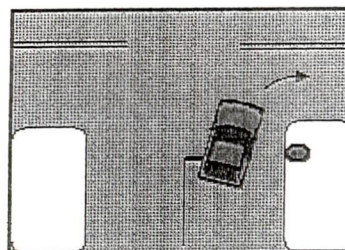
Depuis l'abaissement de la limite de vitesse affichée, les situations suivantes se produisent :

13. Arrêt brusque d'un véhicule consécutif à la traversée d'un piéton ou d'un cycliste qui franchit la voie principale



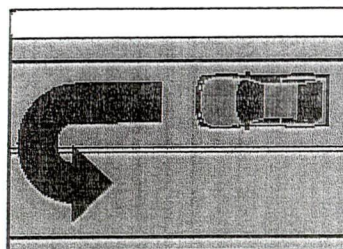
beaucoup plus souvent	plus souvent	même situation qu'avant	plus rarement	beaucoup plus rarement	situation jamais observée
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

14. Véhicule ne respectant pas les arrêts aux intersections



beaucoup plus souvent	plus souvent	même situation qu'avant	plus rarement	beaucoup plus rarement	situation jamais observée
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. Véhicule faisant un virage en U (U-turn) sur la route principale



beaucoup plus souvent	plus souvent	même situation qu'avant	plus rarement	beaucoup plus rarement	situation jamais observée
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### ***Les comportements de vitesse selon le type de véhicule***

Depuis l'abaissement de la limite de vitesse affichée, vous trouvez que :

01. La vitesse des véhicules légers (ex. automobiles, motocyclettes)
02. La vitesse des véhicules lourds (ex. camions de livraison, remorques)

a beaucoup augmenté	a augmenté	n'a pas changé	a diminué	a beaucoup diminué	situation jamais observée
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

### ***Les comportements de vitesse selon la période de la journée***

Depuis l'abaissement de la limite de vitesse affichée, vous trouvez que :

01. La vitesse au cours de la journée
02. La vitesse au cours de la soirée
03. La vitesse au cours de la nuit

a beaucoup augmenté	a augmenté	n'a pas changé	a diminué	a beaucoup diminué	situation jamais observée
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>



## Les accidents

Depuis l'abaissement de la limite de vitesse affichée, vous trouvez que :

a beaucoup augmenté	a augmenté	n'a pas changé	a diminué	a beaucoup diminué	situation jamais observée
---------------------	------------	----------------	-----------	--------------------	---------------------------

01. Le nombre d'accidents

--	--	--	--	--	--

02. La gravité des accidents (ex. collisions, accidents avec blessés)

--	--	--	--	--	--

**Appréciation générale de l'abaissement de la limite de vitesse affichée**

01. À votre avis, pensez-vous que l'abaissement de la limite de vitesse affichée a été efficace pour diminuer la vitesse des conducteurs? Commentez.

oui

non

☐☐

02. À votre avis, pensez-vous qu'il est nécessaire de maintenir l'abaissement de la vitesse affichée? Commentez.

oui

non

☐☐

03. À votre avis, pensez-vous que l'abaissement de la limite de vitesse affichée a permis d'accroître la sécurité dans votre secteur? Commentez.

oui

non

☐☐

**Profil du répondant**

Nom de la localité où vous résidez : \_\_\_\_\_

Nombre d'années depuis que  
vous résidez à l'adresse actuelle : \_\_\_\_\_Année où l'abaissement de la  
vitesse a eu lieu dans le secteur : \_\_\_\_\_**Sexe du répondant** Homme☐

Femme

☐**Âge du répondant** Moins de 25 ans☐

25 à 29 ans

☐

30 à 49 ans

☐

50 à 64 ans

☐

Plus de 65 ans

☐**Composition  
familiale** Personne seule☐

Couple sans enfant

☐Famille avec enfants  
à la maison☐

Autre, précisez : \_\_\_\_\_

**Scolarité du  
répondant**

Primaire

☐

Secondaire

☐École métiers  
(ex.: électricité, secrétariat, etc.)☐

Collégial

☐

Universitaire

☐**Secteur d'emploi  
du répondant**

Agriculture, pêche et forêt

☐

Manufacture et transformation

☐

Commerce et services

☐

Finances et administration

☐

Institution d'enseignement

☐

Montage, fabrication et réparation

☐

Construction et bâtiment

☐

Transport et communication

☐

Médecine, santé et services sociaux

☐

Arts, religion et relations humaines

☐

Autre, précisez : \_\_\_\_\_



## Annexe E: Les commentaires des répondants (classés par thèmes)

Les commentaires laissés par les répondants ont été transcrits stricto sensu de manière à préserver intégralement les opinions de ceux-ci.

### Première question :

**À votre avis, pensez-vous que l'abaissement de la limite de vitesse affichée a été efficace pour diminuer la vitesse des conducteurs? Commentez.**

**OUI :**

#### **Nécessité d'une présence policière**

- 61- À la condition que les policiers fasse respecter la nouvelle réglementation et soi présent. (Magog-H-30-Adm)
- 64- Moyen et manque de surveillance policière. (Sainte-Julie-H-30-Mont)

#### **Baisse de la vitesse pratiquée moins importante que la baisse de la vitesse affichée**

- 91- Avant les automobilistes roulaient environ 70 kl maintenant la vitesse est environ de 50 kl même si c'est 30 kl mais c'est déjà beaucoup mieux. (Masson-Anger-F-30-Aut)

#### **Efficacité variable selon le type de conducteur**

- 16- Oui, sauf sur les gros camions et les automobiles sports (Honda civic) en particulier les jeunes. (L'Ange-Gardien-H-30-Manu)
- 40- Si vous êtes de conduire responsable, c'est bon. Ça dépend aux conducteurs. (Potton-F-50-Ens)
- 46- Limite de 90 à 70 a partir de mon domicile jusqu'au village. Plus ou moins respectez par les automobilistes venant du village de 70 à 90. (Sainte-Victoire-de-Sorel-H-50-Tran)
- 48- Oui sauf les jeunes. (Saint-Isidore-F-30-Aut)
- 104- On a beau abaisser la vitesse, il y a toujours des conducteurs qui ne sont pas capables de suivre les limites de vitesse. (n.d.-H-50-Aut)
- 109- Oui sauf que pour certain véhicule c'est une piste de course pour les jeunes. Très dangereux entre 2 croches il y a un bout droit en avant de chez moi et il y a beaucoup d'automobiliste qui dépasse dans une zone dangereuse. Il vas finir par avoir un face à face. (L'Ange-Gardien-F-30-Tran)
- 39- Pas toujours. (Potton-H-65-Aut)

### **Effet variable dans le temps**

89- Après un certain temps. (Campbell's Bay-H-50-Mont)

### **Non classés**

87- Parce que entrent en banlieue, cela a diminué les accidents. (Verchères-F-65-Aut)

**NON :**

### **Présence policière insuffisante**

- 14- Les gens étaient habitués de rouler à une certaine vitesse et il n'y a pas de contrôle policier. (Lac-Brome-H-65-Cons)
- 15- Au départ car surveillance policière très présente. Depuis abolition corps policier, aucune surveillance pour appliquer le règlement. Donc les conducteurs sont délinquants et on vite perdu l'habitude de respecter la nouvelle signalisation. En particulier les habitués de cette route! (Lac-Brome-F-30-Med)
- 19- Seulement quand les policiers fond du radar à part de cela zéro. (L'Ange-Gardien-H-30-Manu)
- 20- Oui s'il y a police aux alentours, autrement non. Aurais besoin plus de présence policière sur cette portion de la route 309. (L'Ange-Gardien-H-50-Mont)
- 42- La vitesse est toujours excessive. Rien n'a changé. Je crois même que c'est pire qu'avant. À quoi bon abaisser la limite de vitesse si aucune surveillance policière n'est faite pour la faire respecter. (Sainte-Julie-H-30-Aut)
- 65- Signalisation aucun effet. Contrôle policier insuffisant. (Sainte-Julie-H-50-Mont)
- 84- Il n'y a aucune surveillance policière afin de faire respecter la nouvelle limite de 70. (Sainte-Victoire-de-Sorel-F-30-Comm)
- 86- Les conducteurs conduisent de plus en plus vite au détriment de nous, les résidents du secteur. Selon moi, il serait nécessaire de faire respecter la limite de vitesse plutôt que de l'abaisser. (n.d.)
- 97- Pas assez sévère. Manque de policiers. Tous le monde est pressé personne ne veut arrêter- stress-. (Verchères-H-50-Comm)
- 90- Most vehicles therefore more cam + speed. (Magog-H-65-Comm)
- 100- Manque de police. (Potton-H-30-Comm)

### **Hausse de situations conflictuelles**

- 117- Non je crois que ça a l'effet de rendre certains chauffeurs impatient et que ça les mènent à faire des gestes dangereux en dépassant n'importe où. Pour certains qui diminuent leurs vitesse le doubles les dépassent à des endroits non-permis. (Saint-Isidore-H-30-Mont)

### **Inefficace pour certains conducteurs**

- 66- Une personne mature et responsable pose des gestes matures et responsables. Ce n'est pas une baisse de limite qui change quoi que ce soit quand au départ on est sans allure. (Sainte-Julie-F-50-Cons)

- 85-Ma résidence est située juste à la limite du 90 km et 70 km. Donc je n'ai pas constaté aucun changement de la part des automobiliste, sauf un léger changement de la part des camions lourds. (Sainte-Victoire-de-Sorel-H-65-Aut)
- 117- Non je crois que ça a l'effet de rendre certains chauffeurs impatient et que ça les menent a faire des gestes dangereux en dépassant n'importe où. Pour certains qui diminuent leurs vitesse le doubles les dépassent a des endroits non-permis. (Saint-Isidore-H-30-Mont)

### **Maintien des vitesses pratiquées**

- 6- Conducteurs ne conforme pas à la vitesse même la Sureté! (Campbell's Bay-H-30-Mont)
- 14- Les gens étaient habitués de rouler à une certaine vitesse et il n'y a pas de contrôle policier. (Lac-Brome-H-65-Cons)
- 17- Les autos et camions ne respectent pas du tout la limite (70 km/heure) roulent encore entre 90 km et 110 km (et même plus). (L'Ange-Gardien-F-30-adm)
- 42- La vitesse est toujours excessive. Rien n'a changé. Je crois même que c'est pire qu'avant. À quoi bon abaisser la limite de vitesse si aucune surveillance policière n'est faite pour la faire respecter. (Sainte-Julie-H-30-Aut)
- 47- Les voitures me semble passer aussi vite qu'avant. (Sainte-Victoire-de-Sorel-H-30-Mont)
- 65- Signalisation aucun effet. Contrôle policier insuffisant. (Sainte-Julie-H-50-Mont)
- 66- Une personne mature et responsable pose des gestes matures et responsables. Ce n'est pas une baisse de limite qui change quoi que ce soit quand au départ on est sans allure. (Sainte-Julie-F-50-Cons)
- 76- Pas du tout. Avant, j'étais dans une zone de 50 km/h à la limite d'une zone de 90 km/h, alors, j'avais les bruits d'accélération. Maintenant, l'accélération se fait sur une plus longue distance mais la décélération se fait beaucoup moins devant chez moi. Ils doivent alors freiner brusquement quelques 100-150 m plus loin. (Verchères-F-30-Med)
- 85-Ma résidence est située juste à la limite du 90 km et 70 km. Donc je n'ai pas constaté aucun changement de la part des automobiliste, sauf un léger changement de la part des camions lourds. (Sainte-Victoire-de-Sorel-H-65-Aut)
- 114- Je dirais que sa na rien donner du tout. P.S (surtout les gros fardiens). (L'Ange-Gardien-F-30-Tran)

### **Maintien de la vitesse pratiquée par les poids lourds**

- 114- Je dirais que sa na rien donner du tout. P.S (surtout les gros fardiens). (L'Ange-Gardien-F-30-Tran)

### **Problème lié à l'aménagement ou à la signalisation**

- 76- Pas du tout. Avant, j'étais dans une zone de 50 km/h à la limite d'une zone de 90 km/h, alors, j'avais les bruits d'accélération. Maintenant, l'accélération se fait sur une plus longue distance mais la décélération se fait beaucoup moins devant chez moi. Ils doivent alors freiner brusquement quelques 100-150 m plus loin. (Verchères-F-30-Med)
- 78- The sign going out the village is not far enough out of the village going toward Kazabazua. (Venosta-F-30-Comm)
- 82- La limite de vitesse affiché à 70 km devrait être à 50 km tout le long de la rue DeToussaine à Sainte-Julie et cela presse. (Sainte-Julie-H-50-Tran)



### **Hausse des vitesses pratiquées**

- 42- La vitesse est toujours excessive. Rien n'a changé. Je crois même que c'est pire qu'avant. À quoi bon abaisser la limite de vitesse si aucune surveillance policière n'est faite pour la faire respecter. (Sainte-Julie-H-30-Aut)
- 44- Roule plus vite. Le monde est débile. (Sainte-Victoire-de-Sorel-H-30-Manu)
- 86- Les conducteurs conduisent de plus en plus vite au détriment de nous, les résidents du secteur. Selon moi, il serait nécessaire de faire respecter la limite de vitesse plutôt que de l'abaisser. (n.d.)

### **Non classés**

- 93- Ça n'a fait que remplir les coffres du gouvernement avec les contraventions il y a plus d'opération radar que de vérification pour l'alcool au volant. Le premier étant plus payant. (n.d.)
- 103- Pas assez diminué. (Sainte-Julie-F-50-Aut)

**Deuxième question :**

**À votre avis, pensez-vous qu'il est nécessaire de maintenir l'abaissement de la limite de vitesse affichée? Commentez.**

**OUI :**

**La limite de vitesse doit être réduite davantage**

- 17- Et même la baisser d'avantage. Peut-être que les policiers vont se décider à sévir. (L'Ange-Gardien-F-30-adm)
- 42- Je crois qu'on devrait la diminuer encore. Présentement elle est de 70 km/h. Je crois qu'on devrait la mettre à 50 km/h pour que cela est un impact significatif. (Sainte-Julie-H-30-Aut)
- 43- Même il devrait la baisser à 50 km. (Sainte-Victoire-de-Sorel-H-50-Mont)
- 44- Même la diminuée encore. Ascentuer la surveillance de la police. (Sainte-Victoire-de-Sorel-H-30-Manu)
- 65- Abaisser la vitesse, les maisons tremblent jour et nuit. (Sainte-Julie-H-50-Mont)
- 97- Afficher 50 kil ils roules à 70 kil. Devrait mettre 10 kil ils roulerais à 50 kil. Problème : part en retard le matin. (Verchères-H-50-Comm)

**Nécessité d'une présence policière accrue pour faire respecter la vitesse affichée**

- 15- Par soucis de sécurité et de respect des résidents. Observation positive sur la majorité des conducteurs qui ont diminuer leur vitesse même si moins de présence policière. (Lac-Brome-F-30-Med)
- 17- Et même la baisser d'avantage. Peut-être que les policiers vont se décider à sévir. (L'Ange-Gardien-F-30-adm)
- 19- Mais personne ne la respect, faudrait augmentez les amende, même les doubler. (L'Ange-Gardien-H-30-Manu)
- 20- Oui, où il y a passablement d'habitation (population) et surtout si la présence policière se fait sentir pour faire observer cette vitesse. (L'Ange-Gardien-H-50-Mont)
- 44- Même la diminuée encore. Ascentuer la surveillance de la police. (Sainte-Victoire-de-Sorel-H-30-Manu)
- 45- Il serait nécessaire de maintenir la vitesse affichée, mais il faudrait voir à ce qu'elle soit respectée. De plus lorsque de gros camions circulent à vitesse assez haute, la maison tremble. (Sainte-Victoire-de-Sorel-F-50-Aut)
- 64- Oui et plus de surveillance policière sur nos route. (Sainte-Julie-H-30-Mont)
- 76- Je crois que oui car nous faisons encore partie du village. Par contre, la vitesse n'est pas respectée et les policiers ne semblent pas trop s'en soucier. J'ai déjà demandé et ils m'ont répondu que j'étais dans une zone « grise ». Même les gros camions roulent très rapidement. Ils doivent même parfois utiliser leurs freins « Jacob ». (Verchères-F-30-Med)
- 84- Avec une surveillance assidue pour un certain temps, pour appliquer le principe de l'imprégnation. (Sainte-Victoire-de-Sorel-F-30-Comm)
- 114- Je dirais oui, même si le trois quarts du monde n'en tienne pas compte. A part s'y la police est parké quelque part. (L'Ange-Gardien-F-30-Tran)

### **Espoir que la limite sera respectée avec le temps**

- 14- Plus le temps s'écoulera, plus les gens oublierons la vitesse antérieure. (Lac-Brome-H-65-Cons)
- 84- Avec une surveillance assidue pour un certain temps, pour appliquer le principe de l'imprégnation. (Sainte-Victoire-de-Sorel-F-30-Comm)
- 86- J'espère fortement que les gens oseront conduire moins vite car il est très difficile de faire respecter la limite déjà permise. Est-ce qu'un chiffre change vraiment l'intention du chauffeur? On dirait que les gens sont de plus en plus stressé et stressants. (n.d.)

### **La nouvelle limitation doit être maintenu par souci de sécurité**

- 15- Par soucis de sécurité et de respect des résidents. Observation positive sur la majorité des conducteurs qui ont diminuer leur vitesse même si moins de présence policière. (Lac-Brome-F-30-Med)
- 18- Oui car il y a plusieurs accidents. (L'Ange-Gardien-H-30-Manu)
- 40- C'est plus prudent. (Potton- F-50-Ens)
- 46- Oui pour éviter les accidents. (Sainte-Victoire-de-Sorel-H-50-Tran)
- 47- Car avec de jeunes enfant on ne veut pas que les gens roulent encore plus vite. (Sainte-Victoire-de-Sorel-H-30-Mont)
- 48- Les gens font plus attention. (Saint-Isidore-F-30-Aut)
- 72- Oui car il y a des enfant. Si un conducteur ne respecte pas la limite qui est de 70 km quan enfant prend la route il ont pas le temps. (N.d.-F-20-Comm)
- 87- Parce que cela m'a fait réfléchir. Faut y aller mollo pour éviter les accidents. (Verchères-F-65-Aut)
- 91- Parce que dans mon secteur il y a l'école, piscine, terrain de soccer, bibliothèque municipale, les gens doivent traverser le chemin de Montréal pour avoir accès à tout ces services. Avec la limite de vitesse plus basse les automobiliste sont plus courtois ils ont le temps d'arrêter pour laisser passer les enfants. (Masson-Anger-F-30-Aut)

### **Même si l'abaissement de la vitesse affichée a été peu efficace**

- 114- Je dirais oui, même si le trois quarts du monde n'en tienne pas compte. A part s'y la police est parké quelque part. (L'Ange-Gardien-F-30-Tran)

### **Les poids lourds circulent à haute vitesse**

- 45- Il serait nécessaire de maintenir la vitesse affichée, mais il faudrait voir à ce qu'elle soit respectée. De plus lorsque de gros camions circulent à vitesse assez haute, la maison tremble. (Sainte-Victoire-de-Sorel-F-50-Aut)
- 76- Je crois que oui car nous faisons encore partie du village. Par contre, la vitesse n'est pas respectée et les policiers ne semblent pas trop s'en soucier. J'ai déjà demandé et ils m'ont répondu que j'étais dans une zone « grise ». Même les gros camions roulent très rapidement. Ils doivent même parfois utiliser leurs freins « Jacob ». (Verchères-F-30-Med)
- 82- Oui parce qu'il y a beaucoup trop de camion lourd qui circule sur la rue DeTourraine à Sainte-Julie dépassant la limite. (Sainte-Julie-H-50-Tran)



### **Non classés**

- 16- Sûrement. (L'Ange-Gardien-H-30-Manu)
- 85- Oui, car un peu plus près du village il doit sûrement avoir un changement marqué.  
(Sainte-Victoire-de-Sorel-H-65-Aut)
- 89- Oui car les automobilistes ont tendance à accélérer en sortant de la municipalité.  
(Campbell's Bay-H-50-Mont)
- 90- Yes, most vehicles. (Magog-H-65-Comm)

### **NON :**

#### **La situation s'est dégradée**

- 117- Je crois que cette route est circulaire à 90 km/h, et ça causerait moins de dépassement.  
(Saint-Isidore-H-30-Mont)

#### **La limite n'est pas respectée**

- 66- Parce que pas ou peu d'impact sur les rock & roll de la route. (Sainte-Julie-F-50-Cons)
- 93- Je m'explique : sur les autoroutes tous le monde dépasse la limite affichée. Dans les zones urbaines par contre la vitesse affichée devrait être maintenue. (n.d.)

**Troisième question :**

**À votre avis, pensez-vous que l'abaissement de la limite de vitesse affichée a permis d'accroître la sécurité dans votre secteur? Commentez.**

**OUI :**

**Réduction du nombre d'accidents**

- 15- Malgré tout cette route est moins impliquée dans des accidents à haut niveau de vélocité. Comme beaucoup de cyclistes l'été circulent cela ralentis le nombre de gens qui devait obtenir des soins de santé : c'est quantifiable. (Lac-Brome-F-30-Med)
- 61- Moins d'accidents et gravité moindre aux niveau des blessures. (Magog-H-30-Adm)
- 105- Car je demeure sur la route 138 et tous les véhicules (de promenade + camions lourds) ont dû diminuer leur vitesse qui est la cause première des accidents routiers. (Saint-Fidèle-F-30-Adm)

**Manque de surveillance policière**

- 64- Oui si respecter et contrôler par les policiers. (Sainte-Julie-H-30-Mont)

**Pour la protection des usagers vulnérables**

- 43- Ils y a beaucoup de jeunes enfants et ils circulent souvent à bicyclettes. (Sainte-Victoire-de-Sorel-H-50-Mont)
- 66- Petite municipalité. Beaucoup d'enfants. Sensibilisation accrue. (Sainte-Julie-F-50-Cons)
- 72- Oui care il y a des enfant. Si un conducteur ne respecte pas la limite qui est de 70 km quan enfant prend la route il ont pas le temps. (N.d.-F-20-Comm)
- 91- Avant un enfant traversait le chemin sans penser que le véhicule arrivait vite donc, souvent l'automobiliste était obligé de freiner sec. Maintenant j'entend moins souvent les freins. (Masson-Anger-F-30-Aut)

**Efficacité variable selon le type de conducteur**

- 46- Quelque peu de 90 à 70. Mais peu de 70 à 90. Oui en direction Est. Non en direction Ouest. De la zone de 70 à 90 beaucoup de dépassement, ne respecte pas la limite de 90. (Sainte-Victoire-de-Sorel-H-50-Tran)
- 72- Oui mais la limite est bonne mais la plus pare des conducteur ne la suive pas. (N.d.-F-20-Comm)

**Plus grand sentiment de sécurité**

- 11- Probablement pour tous les résidents du secteur. Car pour eux le secteur est développé. Plusieurs nouvelles habitations y sont érigées. (Dégelis-F-50-Aut)
- 40- C'est plus prudent. (Potton- F-50-Ens)
- 87- Je me sens plus en sécurité quand je conduis. (Verchères-F-65-Aut)

- 89- Oui beaucoup plus sécuritaire pour sortir de sa propriété pour emprunté la route principale. (Campbell's Bay-H-50-Mont)
- 105- Car je demeure sur la route 138 et tous les véhicules (de promenade + camions lourds) ont dû diminuer leur vitesse qui est la cause première des accidents routiers. (Saint-Fidèle-F-30-Adm)

### **Toutefois, c'est encore dangereux**

- 73- Roule trop vite. (N.d.-H-65-n.d.)
- 78- Yes because they pass in the village still. [Il y a plus souvent des véhicules qui dépasse par la droite sur l'accotement] because the 90klm sign is before Ch. Burrough. So when you signal to turn left they try to pass you on the left at the same time. Ch. Burrough is a very busy intersection and is very dangerous due to the sign say in speed up. (Low (Venosta)-F-30-Comm)
- 97- La vitesse tue. Pressé d'allé chercher un pain au dépanneur. (Verchères-H-50-Comm)

### **NON :**

### **Manque de surveillance policière**

- 16- Aucune différence, sauf quand il y a une surveillance policière. (L'Ange-Gardien-H-30-Manu)
- 19- Il faudrait des radars de police 24/24. (L'Ange-Gardien-H-30-Manu)
- 82- La vitesse n'a jamais été respectée sauf quand il y a de la police. La maison tremble et les cadre son tout croche et la vaisselle sonne dans l'armoire. (Sainte-Julie-H-50-Tran)
- 96- Pas de surveillance policière suffisante. (Magog-F-30-Adm)

### **Présence d'un sentiment d'insécurité**

- 42- Aucunement. Il n'y a fréquemment de gros véhicule lourd qui roulent d'une vitesse supérieur à 100 km/h. C'est vraiment dangereux. (Sainte-Julie-H-30-Aut)
- 45- Il est inutile presque de penser circuler à vélo ou à pied sur la grande route, les autos nous frole presque. (Sainte-Victoire-de-Sorel-F-50-Aut)
- 47- La sécurité serait beaucoup plus présente si on avait un accotement asphaltée. (Sainte-Victoire-de-Sorel-H-30-Mont)
- 48- Encore manque de respect. Dépassement - limite entre deux véhicules non respectés. Les conducteurs d'aujourd'hui sont pressés et impatient. (Saint-Isidore-F-30-Aut)
- 76- Peu importe les véhicules, ils continuent de rouler très rapidement. Je n'ai pas le choix, lorsque je veux aller me promener avec mon fils en poussette, je dois emprunter cette route pour aller rejoindre un quartier de maison et je trouve que ce n'est pas sécuritaire. (Verchères-F-30-Med)
- 114- Non, car pour les autobus scolaire s'est encore aussi dangereux qu'avant. (L'Ange-Gardien-F-30-Tran)
- 117- Pour les mêmes raisons (Non je crois que ça a l'effet de rendre certains chauffeurs impatient et que ça les menent a faire des gestes dangereux en dépassant n'importe où.



Pour certains qui diminuent leurs vitesse le doubles les dépassent a des endroits non-permis) (Saint-Isidore-H-30-Mont)

#### **La situation s'est dégradée**

- 44- C'est pire qu'avant. (Sainte-Victoire-de-Sorel-H-30-Manu)
- 117- Pour les mêmes raisons (Non je crois que ça a l'effet de rendre certains chauffeurs impatient et que ça les menent a faire des gestes dangereux en dépassant n'importe où. Pour certains qui diminuent leurs vitesse le doubles les dépassent a des endroits non-permis) (Saint-Isidore-H-30-Mont)

#### **La limite de vitesse est peu respectée**

- 18- La majorité ne respecte pas la limite indiqué. (L'Ange-Gardien-H-30-Manu)
- 48- Encore manque de respect. Dépassement - limite entre deux véhicules non respectés. Les conducteurs d'aujourd'hui sont pressés et impatient. (Saint-Isidore-F-30-Aut)
- 86- Je crois que les conducteurs, en général, s'en fout tout simplement. L'impatience au volant domine autant chez les véhicules lourds que légers. (n.d.)
- 93- Sur la route 138, la vitesse moyenne est de 75 km/h. Les gens roulent en moyenne 85 à 90 km/h et c'est toléré. (n.d.)

#### **Aucun changement**

- 16- Aucune différence, sauf quand il y a une surveillance policière. (L'Ange-Gardien-H-30-Manu)
- 17- Dans les premiers temps (3-4 derniers mois) je dirais oui. Mais plus depuis ce temps. (L'Ange-Gardien-F-30-adm)
- 42- Aucunement. Il n'y a fréquemment de gros véhicule lourd qui roulent d'une vitesse supérieur à 100 km/h. C'est vraiment dangereux. (Sainte-Julie-H-30-Aut)
- 65- Trop peu de signalisation, panneau plus évident. (Sainte-Julie-H-50-Mont)
- 76- Peu importe les véhicules, ils continuent de rouler très rapidement. Je n'ai pas le choix, lorsque je veux aller me promener avec mon fils en poussette, je dois emprunter cette route pour aller rejoindre un quartier de maison et je trouve que ce n'est pas sécuritaire. (Verchères-F-30-Med)
- 82- La vitesse n'a jamais été respectée sauf quand il y a de la police. La maison tremble et les cadre son tout croche et la vaisselle sonne dans l'armoire. (Sainte-Julie-H-50-Tran)
- 85- Comme mentionné au no 1 je n'ai observé aucun changement sécurité ou autres. (Sainte-Victoire-de-Sorel-H-65-Aut)
- 86- Je crois que les conducteurs, en général, s'en fout tout simplement. L'impatience au volant domine autant chez les véhicules lourds que légers. (n.d.)
- 114- Non, car pour les autobus scolaire s'est encore aussi dangereux qu'avant. (L'Ange-Gardien-F-30-Tran)

#### **La vitesse des poids lourds cause un sentiment d'insécurité**

- 42- Aucunement. Il n'y a fréquemment de gros véhicule lourd qui roulent d'une vitesse supérieur à 100 km/h. C'est vraiment dangereux. (Sainte-Julie-H-30-Aut)
- 90- Too many trucks at high speed on Georgeville Rd. (Magog-H-65-Comm)